

Slides 11

Frames

Email : youssuf.elfarmawy@gmail.com

Facebook : [@youssuf.elfarmawy@live.com](https://www.facebook.com/youssuf.elfarmawy)

Phone : 01112550515

Website : <https://youssufelfarmawy.wordpress.com>

لا تنسونا صالح الدعاء

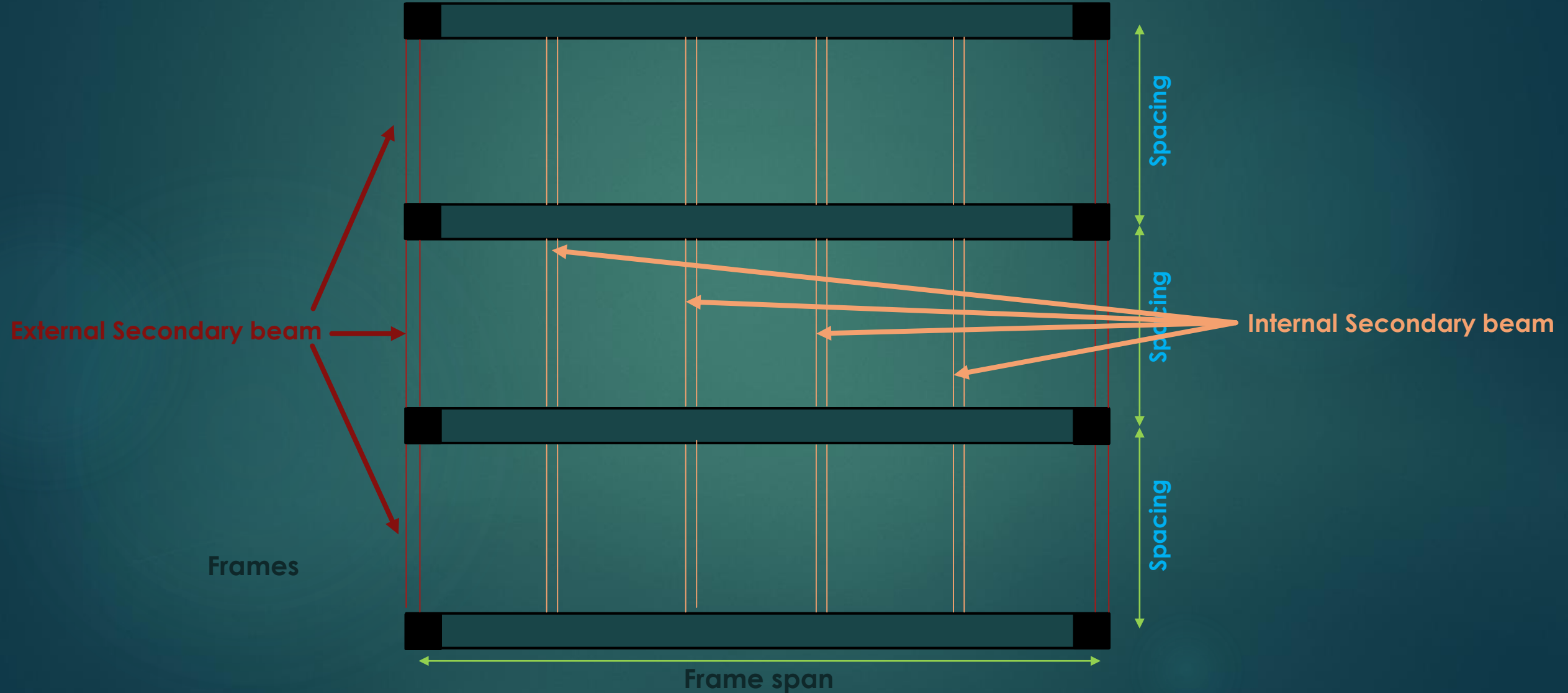
► Frames :

**و ذلك في حالة زيادة البحر عن 12.0 m و يتواجد منها أنواع حسب البحر و نوع التربة .

- 1- Three hinged frame $L = (12-15\text{m and can increase to } 22 \text{ m for weak soil}).$
- 2- Two hinged frame $L = (12-22\text{m}).$
- 3- Fixed frame $L = (12-24\text{m}).$
- 4- Inclined three hinged frame $L = (12-15\text{m and can increase to } 22 \text{ m for weak soil}).$
- 5- Inclined Two hinged frame $L = (12-22\text{m}).$
- 6- Inclined Fixed frame $L = (12-24\text{m}).$
- 7- Polygon frame $L = (12-16\text{m for Traingular polygon frame , } 12-24 \text{ for Trapezoidal polygon frame}).$

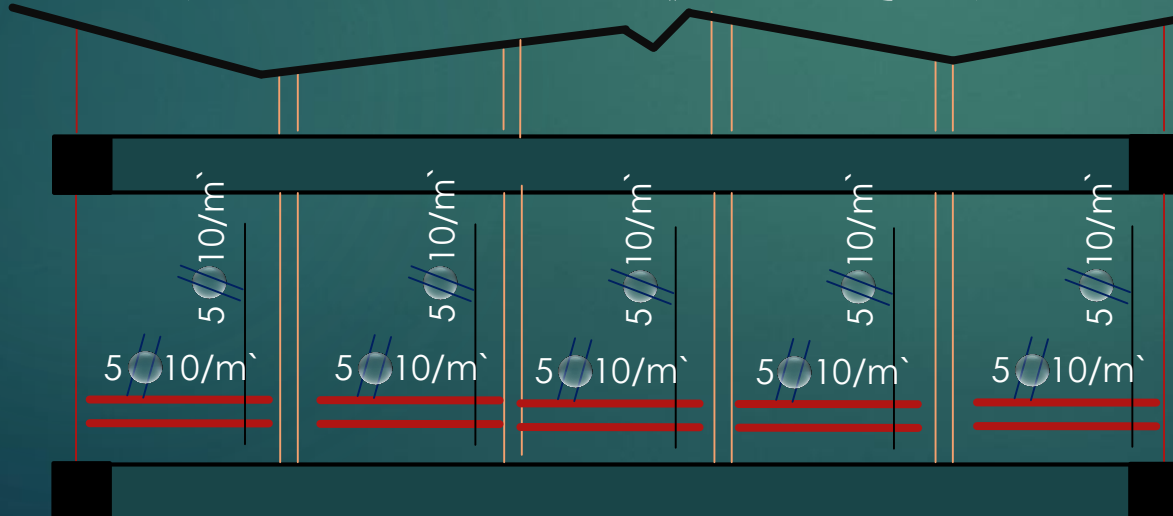
$$W_{RIB} = (1.4(ts*Y_c + F.C) + 1.6*L.L)*S*1 + 1.4(b*h*1*Y_c) + 1.4*W*1/a$$

► تُستخدم الـ Frames لتغطية المساحات الواسعة ذات البحور الكبيرة حيث يتم عمل Frame يتكرر كل Spacing على كامل طول مساحة البناء .



*تنتقل أحمال الـ Frames و الناتجة عن اوزان البلاطة اللي الكمرات الثانوية و التي توضع كل Spacing يتم تحديده بالطريقة التي سنذكرها لاحقاً ثم تنتقل هذه الأحمال إلى الـ Frames و منها إلى الأعمدة التي تحمله و منها إلى القواعد ثم إلى التربة , لتكون في النهاية البلاطة مُقسّمة إلى مجموعة بلاطات صغيرة محصورة بين الـ Frames و الـ Secondary beams لتكون في النهاية هي عبارة عن بلاطات Solid slabs صغيرة يتم تسليحها فرش و غطاء و سيكون التسليح كالتالي ..

*يتم أولاً تكرار الـ Frames كل Spacing حسب أماكن الأعمدة المحمولة عليها , أما في الاتجاه الآخر تتكرر فيه الكمرات الثانوية كل Spacing و لكنه غير معلوم لذلك سنفرض أن قيمته L فتكون بذلك أبعاد كل بلاطة $L \times \text{Spacing}$ فنضع فيها تسليح Min. ثم نحسب أقصى عزم يستطيع هذا التسليح تحمّله ثم نحسب قيمة الأوزان على متر مُربع من البلاطة و نحسب قيمة العزم الناتج كمجهول في الـ L و نساويه بأقصى عزم يتحمّله التسليح المفروض .



1 t_s (Solid slab) = $\frac{L_s}{\dots}$ (According to case of slab (One or two way , Simple or Continuous).

2 $W_{s\ U.L} = 1.4 * (t_s * 2.5 + F.C) + 1.6 * L.L$
 $= \dots \text{ t/m} = \dots \text{ KN/m}$

3 +Ve moment = $W * L / 10 = \dots * L \text{ T.m}$ (A)

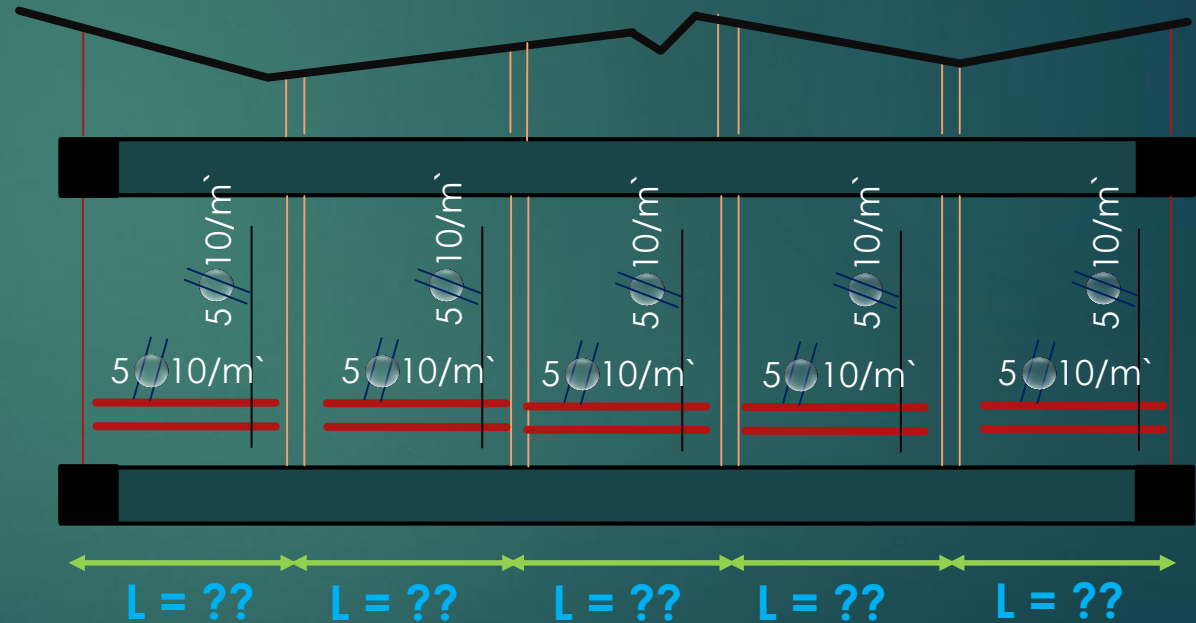
Assume using RFT 5 $\phi 10/\text{m}$

$$A_s = 392.7 \text{ mm}^2$$

$$A_s = \frac{M_{u.L} * 10}{F_y * d * j}$$

$M_{u.L} = \dots \text{ T.m}$ (B)

4 From A & B Get (L) Max spacing between secondary beams



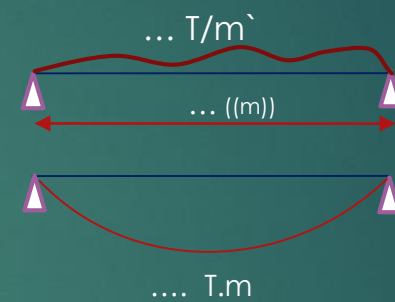
خطوات حساب الأحمال بالكامل على الـ Frames .

Design of sec beams

∴ O.W of beams = $1.4 * b * t * 2.5 = \dots \text{ t/m} = \dots \text{ KN/m}$

For External beams :

∴ $W_e = OW + W_s * \frac{L}{2} = \dots \text{ KN/m}$

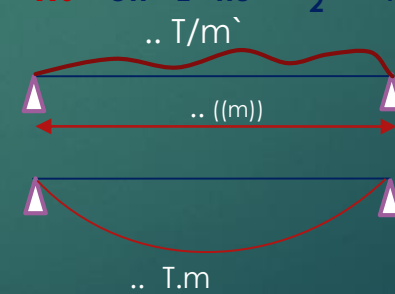


∴ $As = \dots \text{ mm}^2$

∴ $As = \dots$

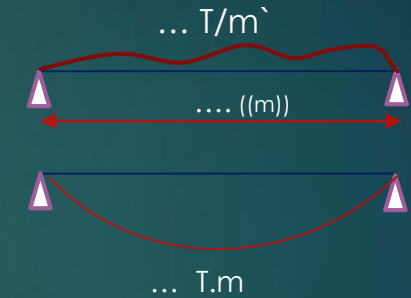
For internal beams :

∴ $W_e = OW + 2 * W_s * \frac{L}{2} = \dots \text{ KN/m}$



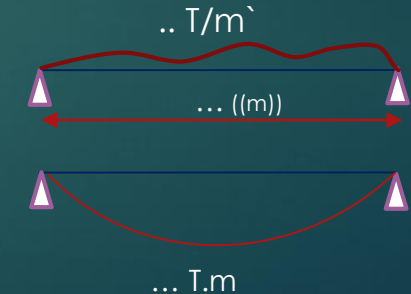
∴ $As = \dots 0 \text{ mm}^2$

∴ $As = \dots$



∴ $As = \dots \text{ mm}^2$

∴ $As = \dots$



∴ $As = \dots \text{ mm}^2$

∴ $As = \dots$

** For the Area :

∴ span = ... m

∴ Use two fixed Frames system .

Live load from Egyptian code for loads

$W_{s \text{ u.l}} = 1.4(t_s * 2.5 + F.C) + 1.6 * L.L$
 $= \dots \text{ t/m}^2 = \dots \text{ KN/m}^2$

+Ve moment = $W * L^2 / 10 = \dots * L^2 \text{ T.m}$

1

Assume using RFT .. /m

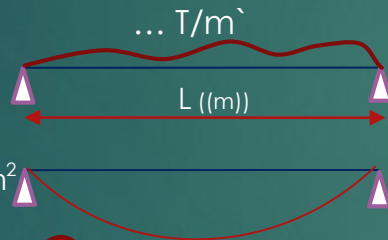
∴ $As = \dots \text{ mm}^2$

∴ $As = \frac{M_{u.L} * 10^6}{360 * 100 * 0.826} = 392.7 \text{ mm}^2$

∴ $M_{u.L} = 11.67 \text{ KN.m} = 1.167 \text{ T.m}$

2

.. * L T.m²



∴ From 1 & 2

∴ * L² = ... T.m

∴ Max spacing between sec beams = ... m

∴ Take .. spacings each = .. m (Resisting by .. /m)

Design of Two fixed frame :

$$\therefore W_s = 1.4 * (t_s * 25 + F.C) + 1.6 * L.L = \dots \text{ KN/m}^2$$

For External beams :

$$\therefore W_a = OW + W_s * L_s/2 = \dots \text{ KN/m}$$

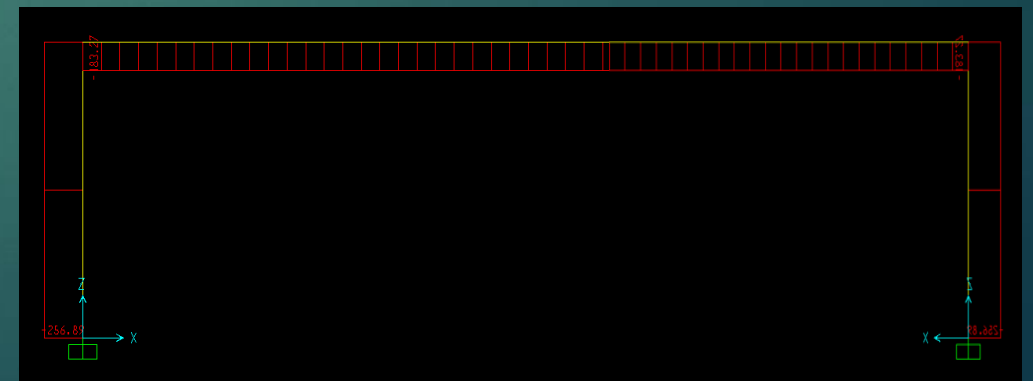
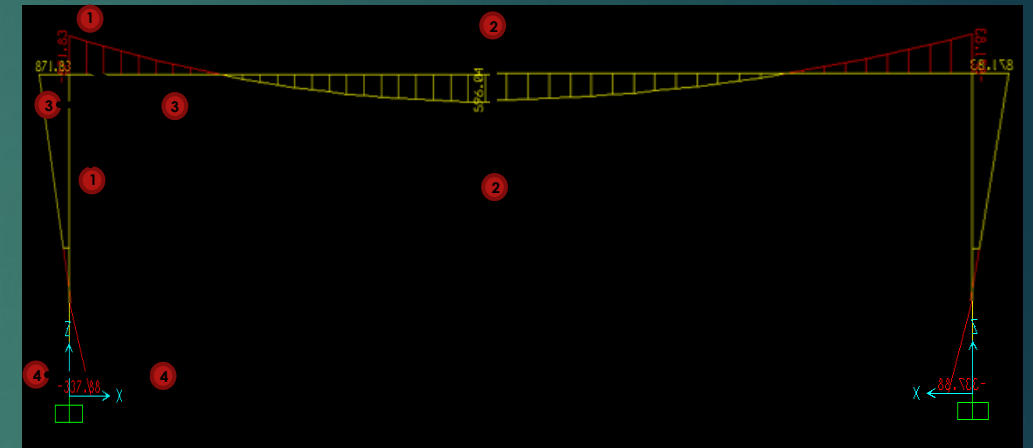
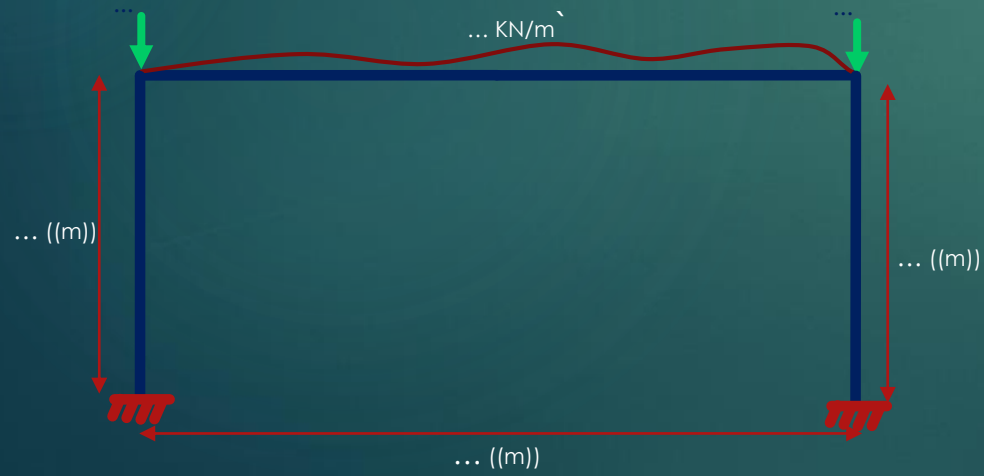
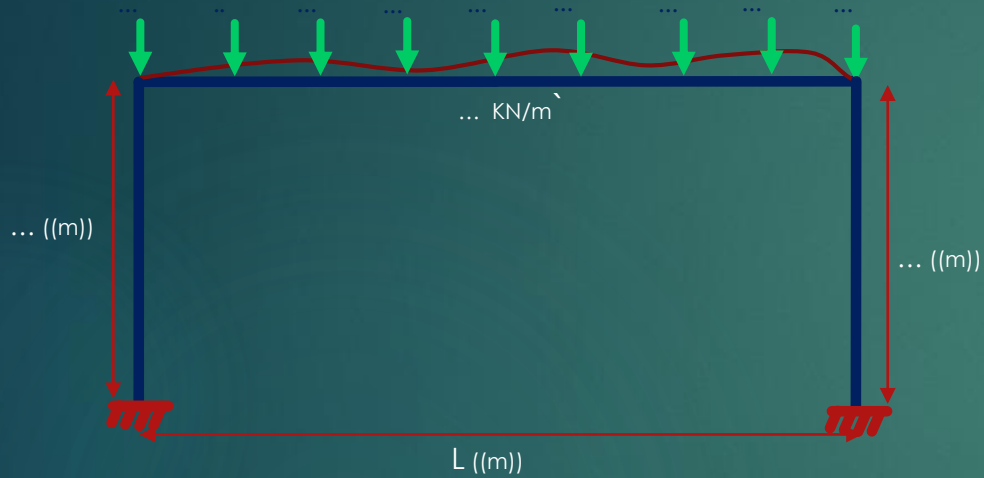
$$\therefore R_{Ext.} = W_a * \text{spacing} = \dots \text{ KN}$$

For internal beams :

$$\therefore W_a = 4.4 + 2 * W_s * L_s/2 = \dots \text{ KN/m}$$

$$\therefore R_{int.} = W_a * \text{Spacing} = \dots \text{ KN}$$

$$\therefore \text{Dist. Load on frame} = 1.4 * b * h * 25 + \frac{282.75 * 7}{24} + \frac{1405.5 + 793}{24} = \dots \text{ KN/m}$$



Sec 1-1

Check $\frac{P_{u,L}}{F_{cu} * b * t} = \dots > 0.004$ (Don't neglect N)

$e = \frac{M_{u,L}}{P_{u,L}} = \dots \text{ m} \quad \therefore \frac{e}{t} = \dots > 0.5 \quad \therefore \text{Use } e_s$

$\therefore e_s = e + t/2 - c = \dots \text{ m}$

$\therefore M_{u,s} = P_{u,L} * e_s = \dots \text{ KN.m}$

Take $d = t - 100 = \dots \text{ mm}$

$d = C_1 \sqrt{\frac{M_{u,L} * 10^6}{F_{cu} * b}} \quad \therefore C_1 = \dots$
 $\therefore J = \dots$

$\therefore A_s = \frac{M_{u,s} * 10^6}{F_y * d * j} - \frac{P_{u,L} * 10^3}{F_y / Y_s} = \dots \text{ mm}^2 \quad \therefore A_s = \dots$

Sec 2-2

Check $\frac{P_{u,L}}{F_{cu} * b * t} = \dots > 0.004$ (Don't neglect N)

$e = \frac{M_{u,L}}{P_{u,L}} = \dots \text{ m} \quad \therefore \frac{e}{t} = \dots > 0.5 \quad \therefore \text{Use } e_s$

$\therefore e_s = e + t/2 - c = \dots \text{ m}$

$\therefore M_{u,s} = P_{u,L} * e_s = \dots \text{ KN.m}$

Take $d = t - 100 = \dots \text{ mm}$

$d = C_1 \sqrt{\frac{M_{u,L} * 10^6}{F_{cu} * b}} \quad \therefore C_1 = \dots$
 $\therefore J = \dots$

$\therefore A_s = \frac{M_{u,s} * 10^6}{F_y * d * j} - \frac{P_{u,L} * 10^3}{F_y / Y_s} = \dots \text{ mm}^2 \quad \therefore A_s = \dots$

Sec 3-3

Check $\frac{P_{u,L}}{F_{cu} * b * t} = \dots > 0.004$ (Don't neglect N)

$e = \frac{M_{u,L}}{P_{u,L}} = \dots \text{ m} \quad \therefore \frac{e}{t} = \dots > 0.5 \quad \therefore \text{Use } e_s$

$\therefore e_s = e + t/2 - c = \dots \text{ m}$

$\therefore M_{u,s} = P_{u,L} * e_s = \dots \text{ KN.m}$

Take $d = t - 100 = \dots \text{ mm}$

$d = C_1 \sqrt{\frac{M_{u,L} * 10^6}{F_{cu} * b}} \quad \therefore C_1 = \dots$
 $\therefore J = \dots$

$\therefore A_s = \frac{M_{u,s} * 10^6}{F_y * d * j} - \frac{P_{u,L} * 10^3}{F_y / Y_s} = \dots \text{ mm}^2 \quad \therefore A_s = \dots$

Sec 4-4

Check $\frac{P_{u,L}}{F_{cu} * b * t} = \dots > 0.004$ (Don't neglect N)

$e = \frac{M_{u,L}}{P_{u,L}} = \dots \text{ m} \quad \therefore \frac{e}{t} = \dots > 0.5 \quad \therefore \text{Use } e_s$

$\therefore e_s = e + t/2 - c = \dots \text{ m}$

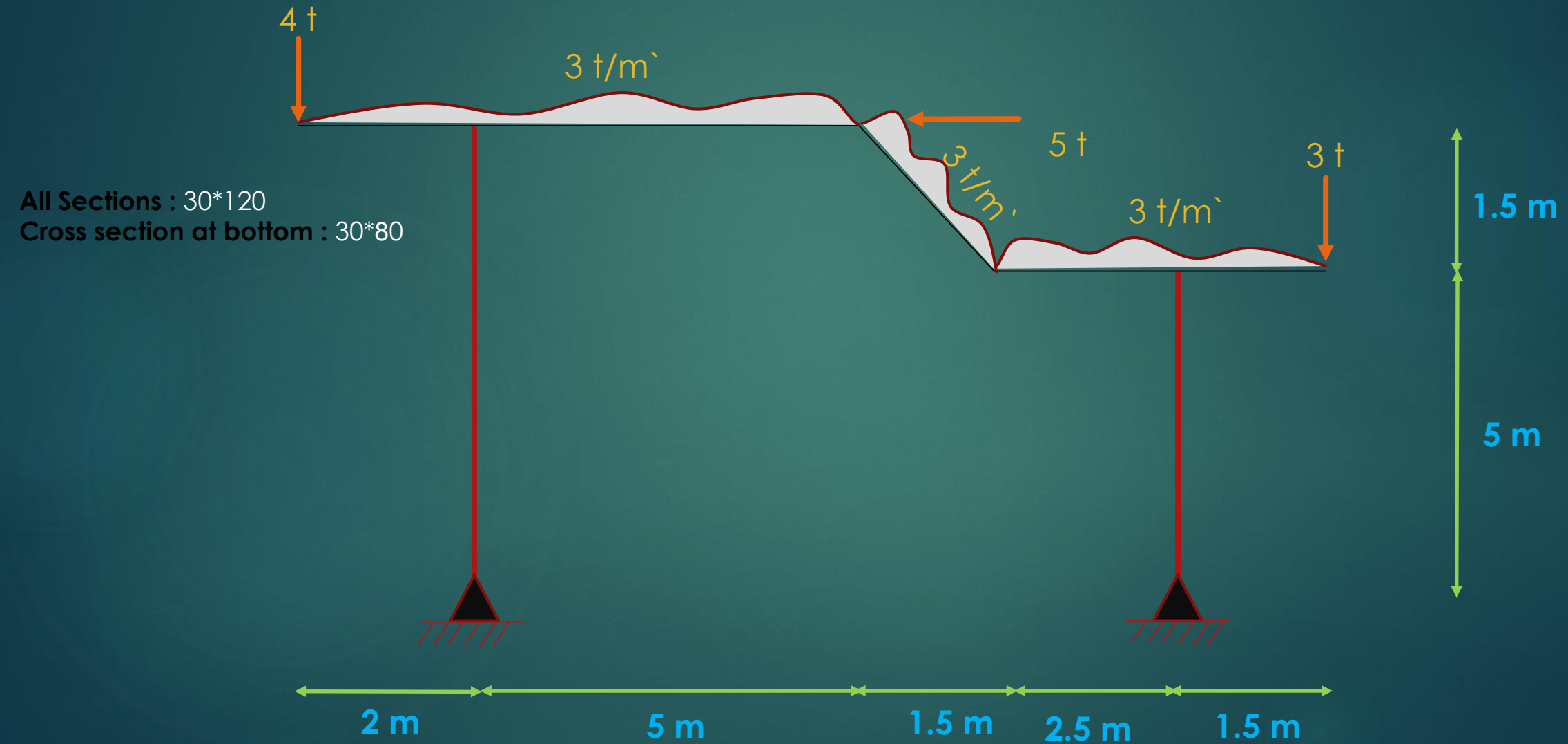
$\therefore M_{u,s} = P_{u,L} * e_s = \dots \text{ KN.m}$

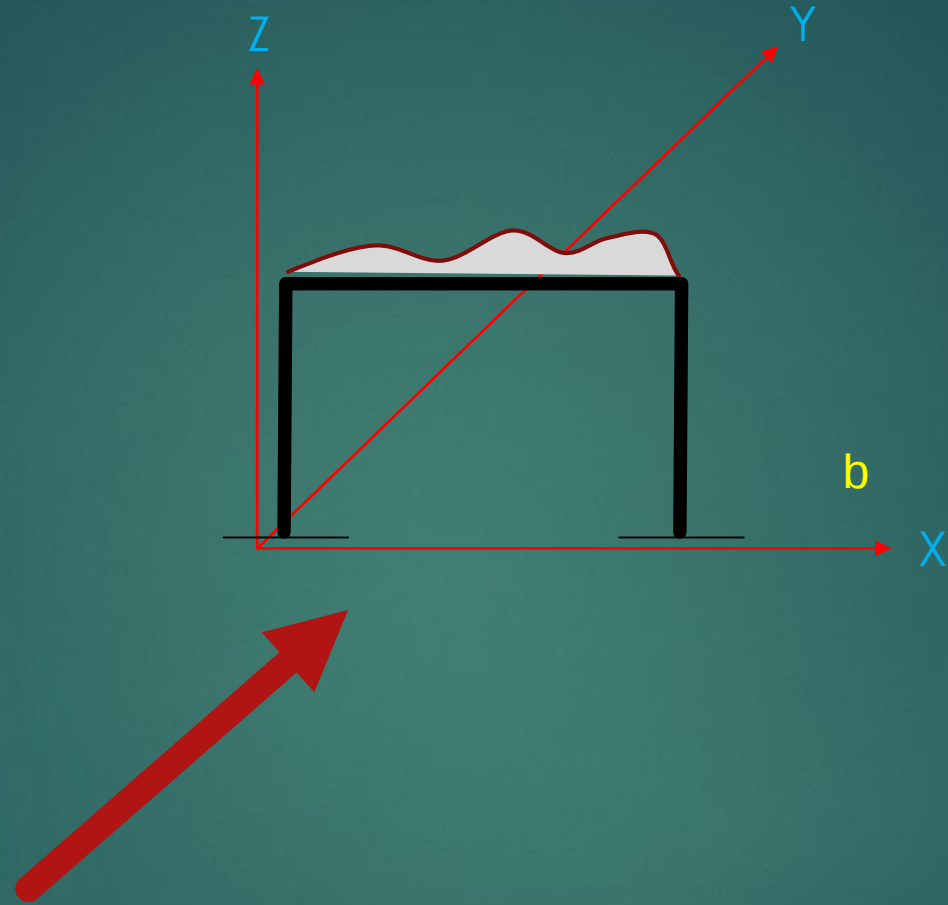
Take $d = t - 100 = \dots \text{ mm}$

$d = C_1 \sqrt{\frac{M_{u,L} * 10^6}{F_{cu} * b}} \quad \therefore C_1 = \dots$
 $\therefore J = \dots$

$\therefore A_s = \frac{M_{u,s} * 10^6}{F_y * d * j} - \frac{P_{u,L} * 10^3}{F_y / Y_s} = \dots \text{ mm}^2 \quad \therefore A_s = \dots$

Example :

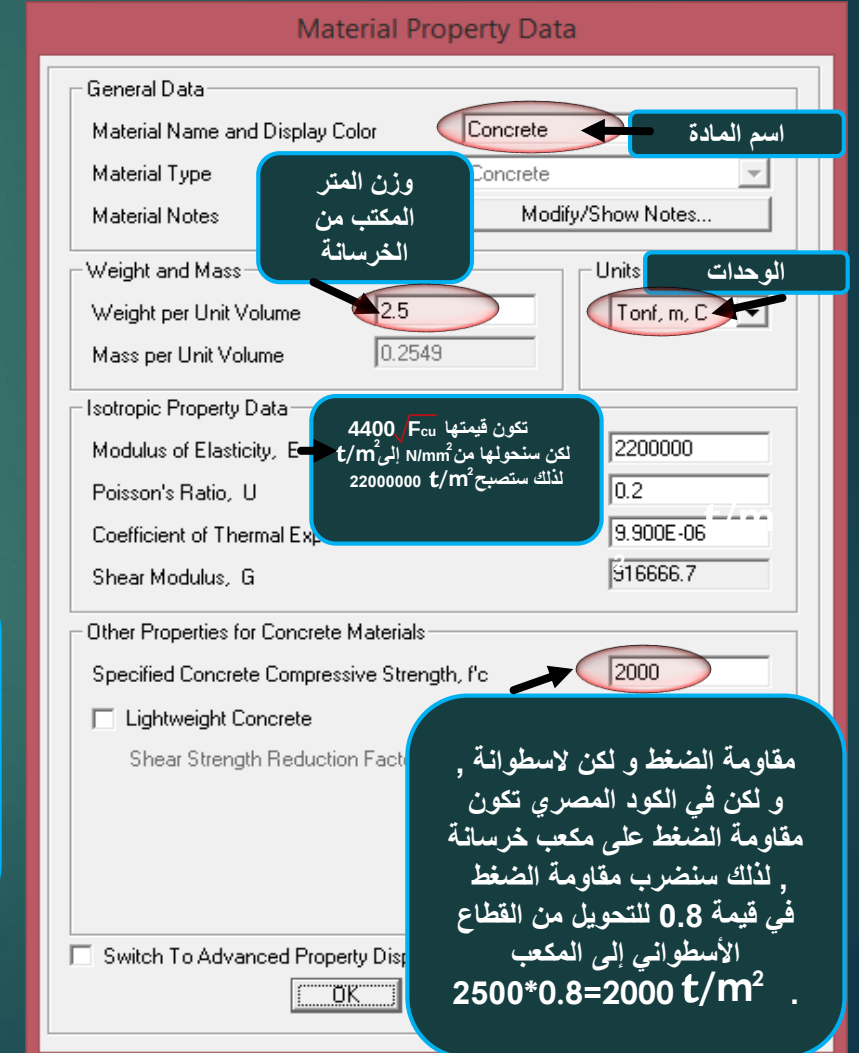
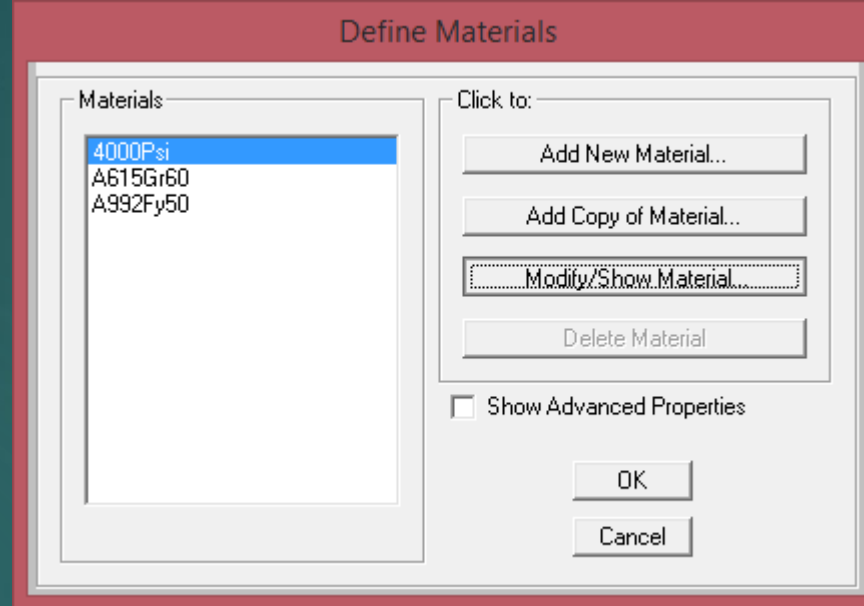
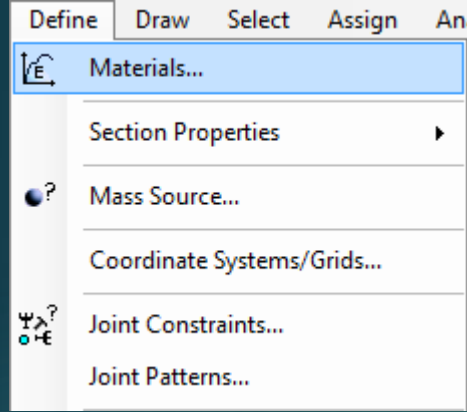




لكي نستطيع أن نرى الـ Frame سنقوم بإدخال شبكة الإحداثيات في المستوى XZ

► Define material :

- **هو تعريف خواص المادة المستخدمة في صناعة القطاعات , و ليكن هي قطاعات خرسانية لذلك سنُعرف خواص مادة الخرسانة .



نختار أولاً

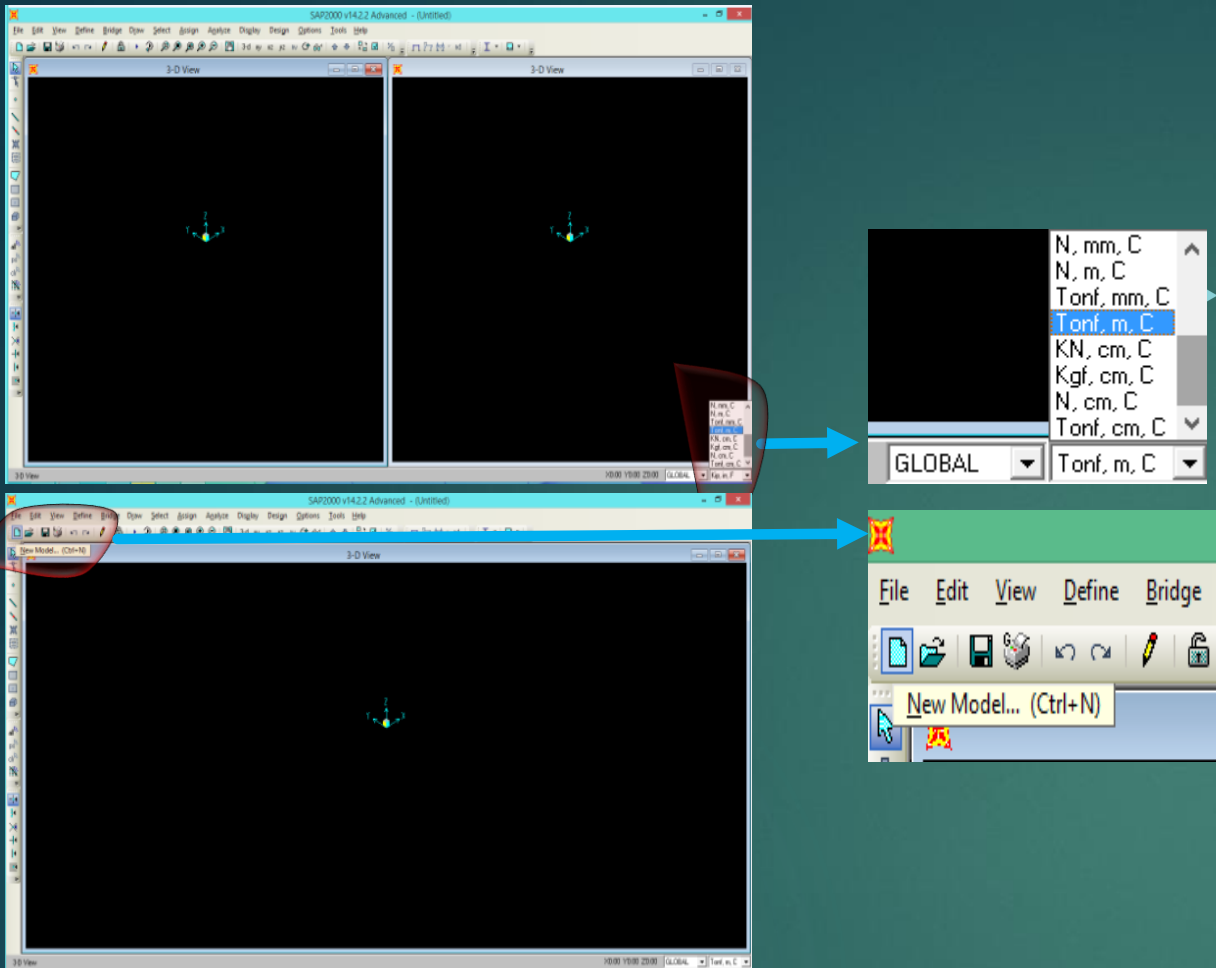
Define → Material

تظهر قائمة بالمواد الموجودة و ليكن سنختار مادة منهم
4000Psi و نقوم بالتعديل عليها Modify/show material
و من الممكن مادة جديدة أيضاً كخيار آخر .

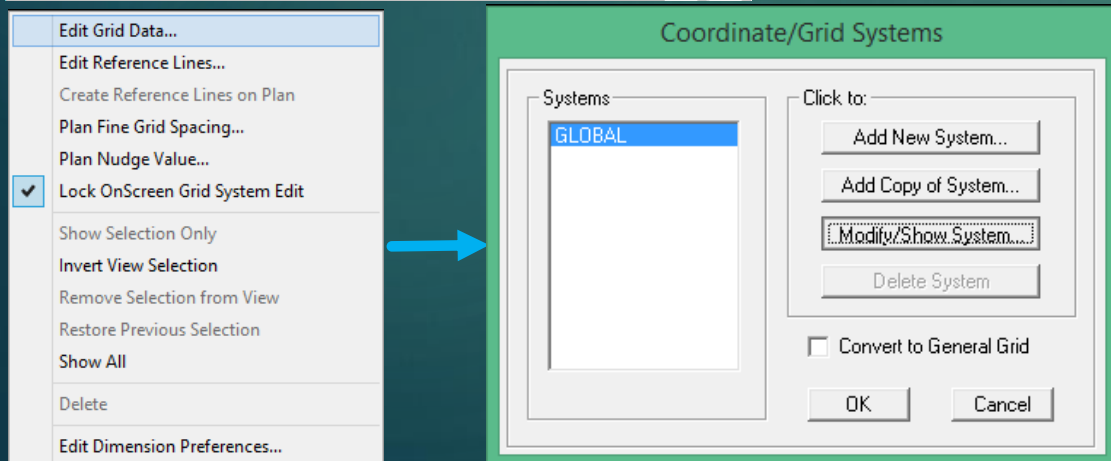
مقاومة الضغط و لكن لاسطوانة ,
و لكن في الكود المصري تكون
مقاومة الضغط على مكعب خرسانية
, لذلك سنضرب مقاومة الضغط
في قيمة 0.8 للتحويل من القطاع
الأسطواني إلى المكعب
 $2500 \times 0.8 = 2000 \text{ t/m}^2$.

1- إدخال شبكة الإحداثيات Grids :

1- عند دخول البرنامج أول شئ نقوم به هو ضبط الوحدات , حيث نختار من القائمة الموجودة أسفل يمين الشاشة Tonf, m , c , أو نختار أي وحدة أخرى حسب الحاجة .



2- لفتح مشروع جديد نختار New model الموجودة أعلى يسار الشاشة .



3- نضغط بالماوس Right click فتظهر هذه القائمة نختار Edit grid data و التي سوف تنقلنا للصورة التالية التي نختار منها Modify/show grids و بالتالي نستطيع الآن إضافة الـ Grids الخاصة بالمُنشأ .

Define Grid System Data

Edit Format

System Name: GLOBAL Units: Tonf, m, C

Grid Lines: Quick Start...

X Grid Data

Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Bubble Loc.
1	2	Primary	Show	Start	
2	5	Primary	Show	Start	
3	1.5	Primary	Show	Start	
4	2.5	Primary	Show	Start	
5	1.5	Primary	Show	Start	
6	0	Primary	Show	Start	
7					
8					

Y Grid Data

Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Bubble Loc.
1	0	Primary	Show	Start	
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Z Grid Data

Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Bubble Loc.
1	5	Primary	Show	Start	
2	1.5	Primary	Show	Start	
3	0	Primary	Show	Start	
4					
5					
6					
7					
8					

Display Grids as:

☐ Ordinates ☒ Spacing

☐ Hide All Grid Lines

☐ Glue to Grid Lines

Bubble Size: 2.4384

Reset to Default Color

Reorder Ordinates

OK Cancel

- 4- بعد الضغط على Modify/show grids يتم الانتقال إلى هذه الصفحة
وذلك لإدخال الـ grids .

في حالة استخدام
Spacing

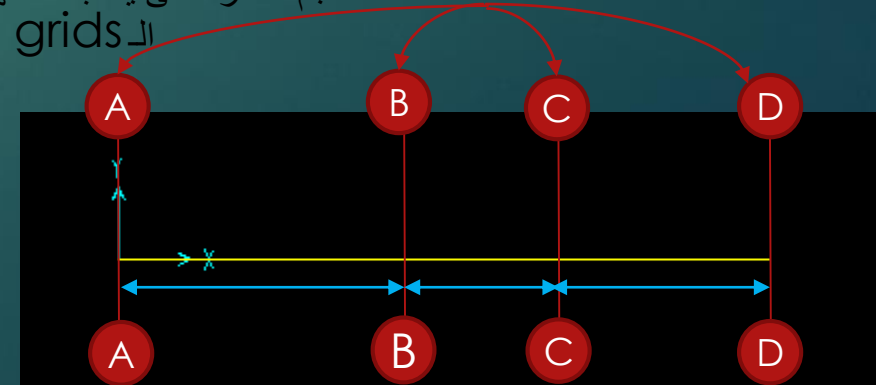
معناها إدخال الإحداثيات ليست بشكل تراكمي بل عبارة عن مسافات , فمثلاً في هذه الكمرة نُدخل في اتجاه X 2 ثم 5 ثم 1.5 و في النهاية نضع 0 بهذا الترتيب .

في حالة استخدام
Ordinates

معناها إدخال الإحداثيات بشكل تراكمي فمثلاً لدينا في هذا المثال مسافات 2 ثم 5 ثم 1.5 و هكذا فندخلها 2 ثم تجمع عليها 5 أي 7 ثم تجمع عليها 1.5 أي 8.5 و هكذا .

حجم الدائرة التي يُكتب داخلها اسم الـ grids

اسم الـ grids



اسم كل Grids

Using spacing

**بتطبيق ذلك على المثال الحالي , نلاحظ أنه يتم إدخال إحداثيات في اتجاه x فقط و هو اتجاه الكمرة كالتالي

Define Grid System Data

System Name: GLOBAL Units: Tonf, m, C

Grid Data

Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Bubble Loc.
1	2	Primary	Show	Start	
2	5	Primary	Show	Start	
3	1.5	Primary	Show	Start	
4	2.5	Primary	Show	Start	
5	1.5	Primary	Show	Start	
6	0	Primary	Show	Start	
7					
8					

Y Grid Data

Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Bubble Loc.
1	0	Primary	Show	Start	
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Z Grid Data

Grid ID	Spacing	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Bubble Loc.
1	5	Primary	Show	Start	
2	1.5	Primary	Show	Start	
3	0	Primary	Show	Start	
4					
5					
6					
7					
8					

Grid Lines

Quick Start...

Display Grids as:

☐ Ordinates ☒ Spacing

☐ Hide All Grid Lines

☐ Glue to Grid Lines

Bubble Size: 2.4384

Reset to Default Color

Reorder Ordinates

OK Cancel

Spacing
2
5
1.5
2.5
1.5
0

Spacing
5
1.5
0

Using Spacing

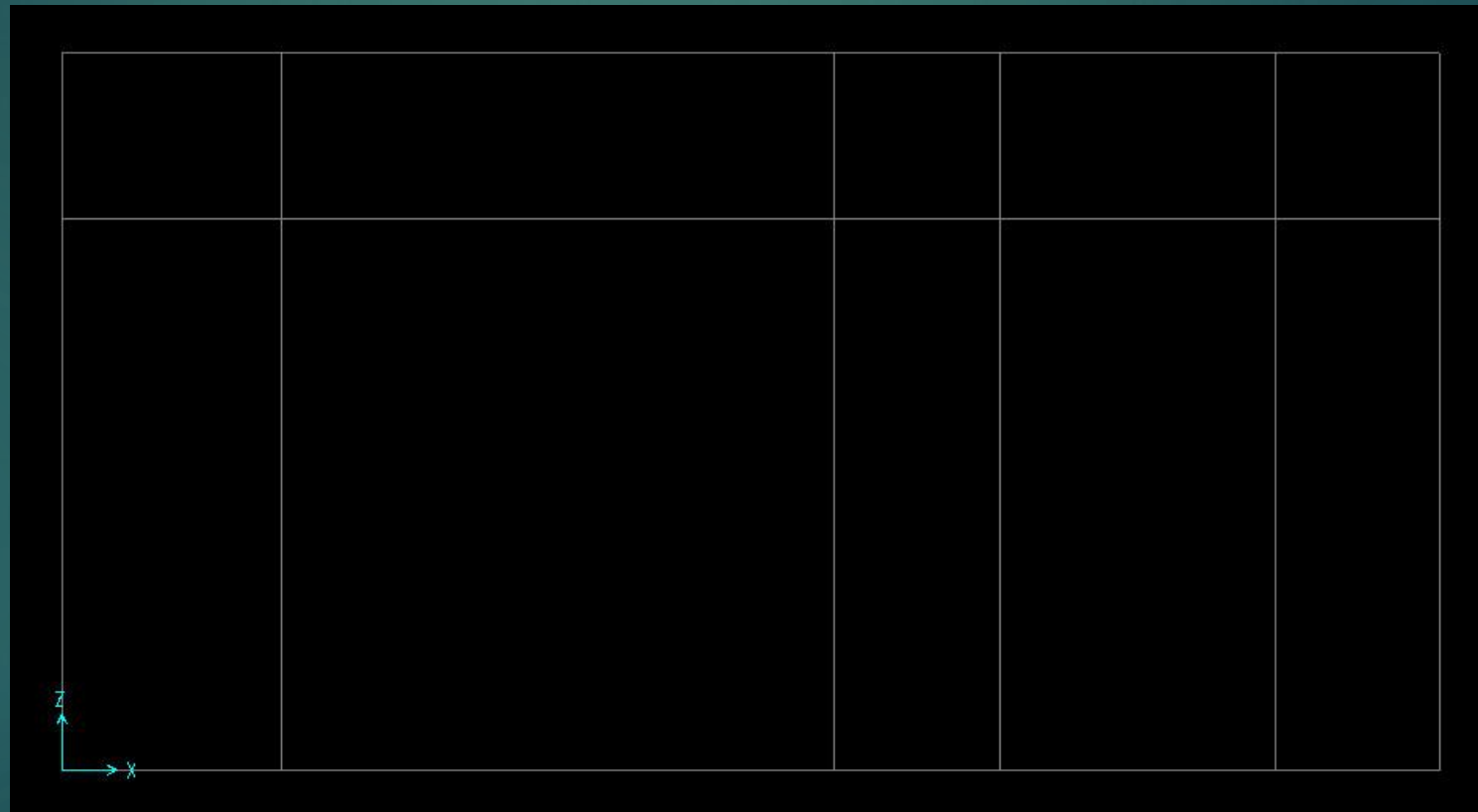
Coordinate
0.
2.
7.
8.5
11.
12.5

Coordinate
0.
5.
6.5

Using Ordinates

في حالة استخدام spacing يجب أن ننهي إدخال الإحداثيات بـ 0 حتى يدل على أنه ليس هناك مسافات أخرى .

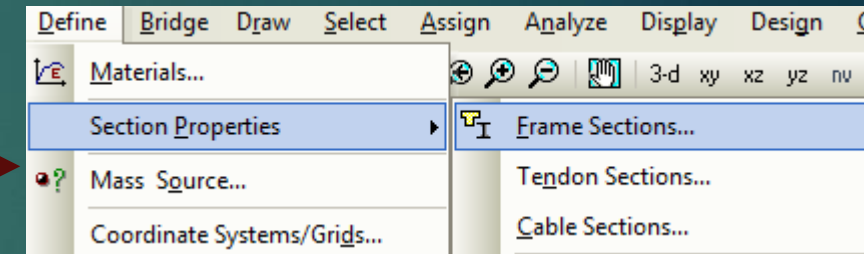
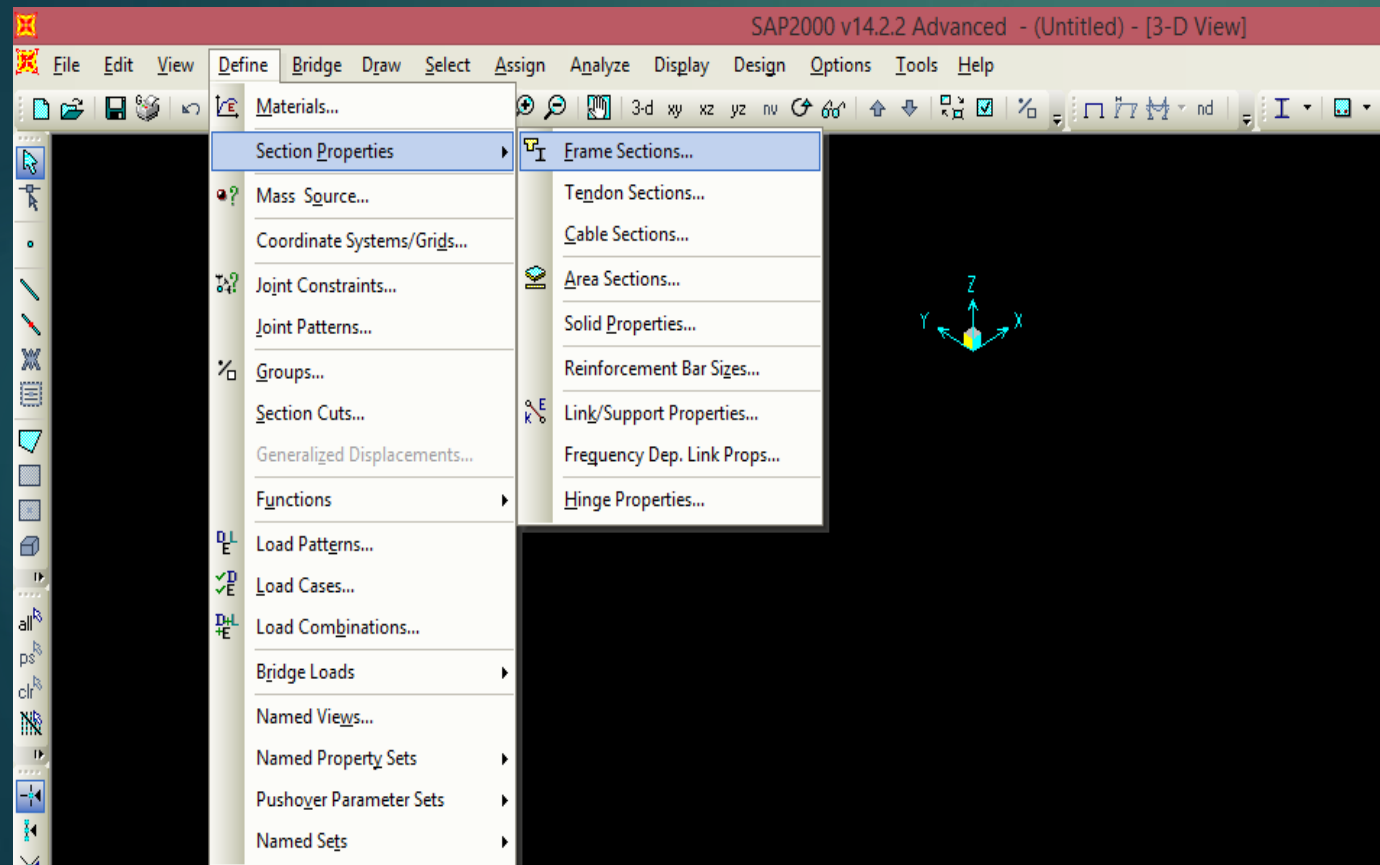
- ▶ ** بعد إدخال الـ **Grids** كالتالي بإحدى الطريقتين
- ▶ نضغط **ok** فيظهر بذلك الشكل على البرنامج .



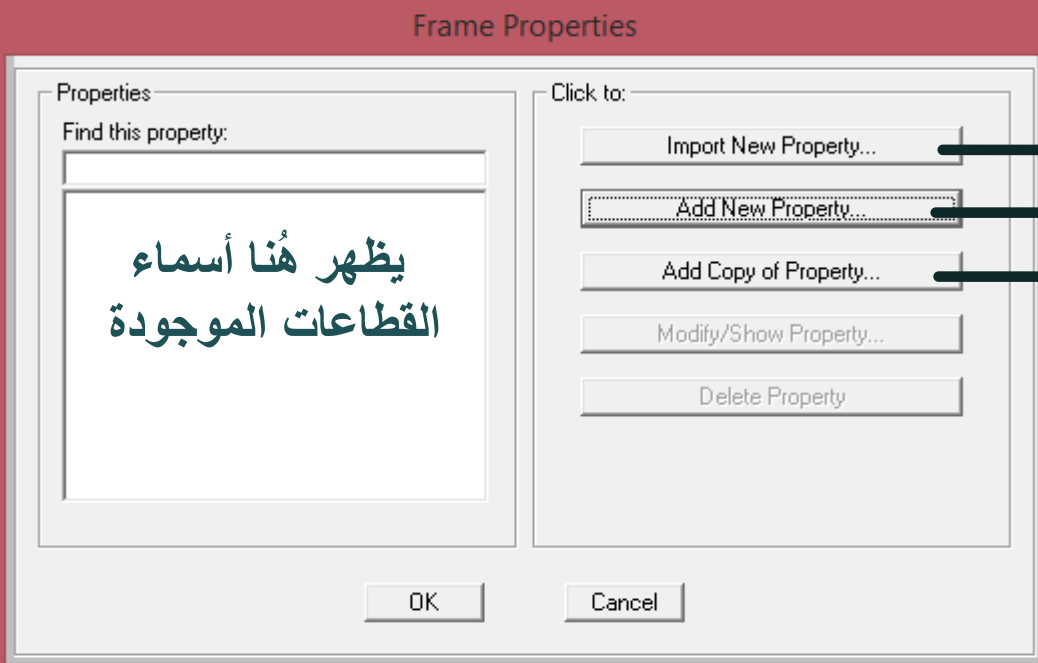
- ▶ ** نكون بذلك انتهينا من الخطوة الاولى و هي إدخال شبكة الإحداثيات **Grids** ...

1- نبدأ الآن بتعريف القطاعات الموجودة , و في هذا المثال هو قطاع واحد فقط كمرّة 30*80 و تكون خطواته على البرنامج كالتالي :

Define → Section properties → Frame section



2- بعد ذلك تظهر هذه النافذة و ذلك لتعريف القطاع .



استيراد أو إدخال قطاع جاهز من الكمبيوتر

إضافة قطاع جديد سواء كان قطاع خرساني أو حديد .

أخذ نسخة من قطاع موجود إذا كان القطاع الجديد مُشابه لقطاع قديم مع إضافة التغييرات الموجودة بينهم

* في حالة إنشاء قطاع جديد **Add new property** تظهر النافذة التالية و ذلك لتحديد نوع القطاع المطلوب تصميمه .



إدخال مادة القطاع هل هو خرسانة أم حديد أم ألومنيوم و هكذا .

نختار من بين هذه الأشكال شكل القطاع المطلوب و ذلك بعد اختيار المادة المصنوع منها القطاع .

- في هذا المثال لدينا قطاعين للكمرة , الأول قطاع مُستطيل 80*30 سم من الخرسانة لذلك نختار المادة Concrete ثم نختار شكل القطاع Rectangular فتظهر القائمة التالية و ذلك لتحديد أبعاد القطاع و التحكم في خواصه .

Rectangular Section

Section Name Beam 30*80

Section Notes Modify/Show Notes...

Properties Section Properties...

Property Modifiers Set Modifiers...

Material + Concrete

Dimensions

Depth (t3) 0.8

Width (t2) 0.3

Display Color

Concrete Reinforcement...

OK Cancel

نختار اسم للقطاع و ليكن في هذا المثال Beam 30*80 .

نختار المادة المُصنَّع منها القطاع و التي تم تحديد خواصها مثل E, Poisson's ratio . كما هو موضح في صفحة 7 في ملزمة المُقدمة .

و هي قائمة لضرب عوامل مثل I, Shear, Torsion في Factor مُعيَّن كما بالصورة التالية و سيتم عمل تغيير بها سيوضح لاحقاً .

إدخال عُمق القطاع و كانت الكمرة عمقها 80 سم لذلك تم إدخالها 0.8 و ذلك لأننا نستخدم الوحدات بالمتر .

إدخال عرض القطاع و كانت الكمرة عرضها 30 سم لذلك تم إدخالها 0.3 و ذلك لأننا نستخدم الوحدات بالمتر .

Frame Property/Stiffness Modification Factors

Property/Stiffness Modifiers for Analysis

Cross-section (axial) Area	1
Shear Area in 2 direction	1
Shear Area in 3 direction	1
Torsional Constant	1
Moment of Inertia about 2 axis	1
Moment of Inertia about 3 axis	1
Mass	1
Weight	1

OK

Cancel

نكون بذلك قد عرّفنا قطاع الكمرة المُستخدم , و إذا كان هناك قطاعات أخرى يتم تعريفها بنفس الطريقة مع تغيير شكل القطاع إن كان دائري مثلاً , و أبعاده التي تتمثل في عُمق و عرض القطاع.

- في هذا المثال لدينا قطاعين للكمرة , و الثاني 120*30 سم من الخرسانة لذلك نختار المادة Concrete ثم نختار شكل القطاع Rectangular
- فتظهر القائمة التالية و ذلك لتحديد أبعاد القطاع و التحكم في خواصه .

نختار اسم للقطاع و ليكن في هذا المثال Beam 30*120

نختار المادة المُصنَّع منها القطاع و التي تم تحديد خواصها مثل E, Poisson's ratio . كما هو موضح في صفحة 7 في ملزمة المُقدمة .

و هي قائمة لضرب عوامل مثل I, Shear, Torsion في Factor مُعيَّن كما بالصورة التالية و سيتم عمل تغيير بها سيوضح لاحقاً .

إدخال عُمق القطاع و كانت الكمرة عمقها 120 سم لذلك تم إدخالها 1.2 و ذلك لأننا نستخدم الوحدات بالمتر .

إدخال عرض القطاع و كانت الكمرة عرضها 30 سم لذلك تم إدخالها 0.3 و ذلك لأننا نستخدم الوحدات بالمتر .

Frame Property/Stiffness Modification Factors

Property/Stiffness Modifiers for Analysis

Cross-section (axial) Area	1
Shear Area in 2 direction	1
Shear Area in 3 direction	1
Torsional Constant	1
Moment of Inertia about 2 axis	1
Moment of Inertia about 3 axis	1
Mass	1
Weight	1

OK

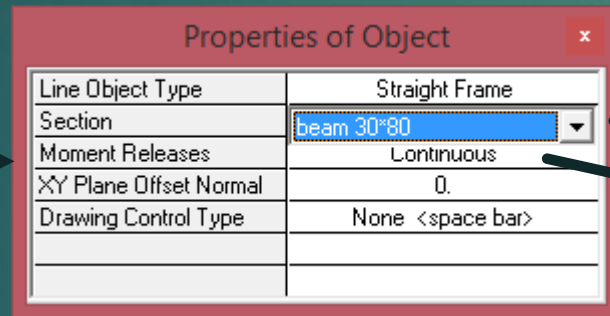
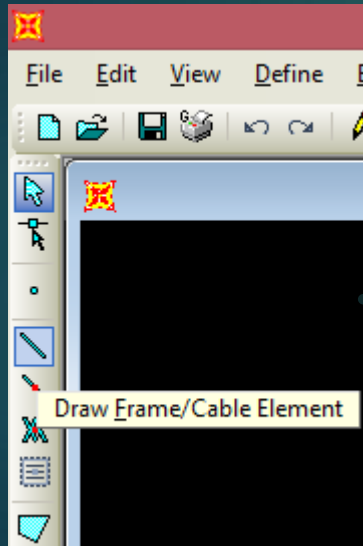
Cancel

نكون بذلك قد عرّفنا قطاع الكمرة المُستخدم , و إذا كان هناك قطاعات أخرى يتم تعريفها بنفس الطريقة مع تغيير شكل القطاع إن كان دائري مثلاً , و أبعاده التي تتمثل في عُمق و عرض القطاع.



- ▶ *بعد تعريف القطاعات و التي كانت في هذا المثال قطاعين كمرة بأبعاد $120 * 30$ سم نبدأ الآن اختياره و رسم كل القطاعات ما عدا العمودين لأنهما بقطاع غير مُنتظم كما سنوضح لاحقاً .

- ▶ *من القائمة الرأسية يسار البرنامج نختار Draw Frame/Cable Element فتظهر قائمة بالقطاعات الموجودة نختار منها القطاع الذي تم تسميته بـ Beam 30*120 .



نختار القطاع المطلوب و هو قطاع الكمرة Beam 30*120

و معناها تحرير العزم فإذا تم اختيار **Continuous** فهذا يعني أن الكمرات المتجاورة ستنتقل العزم فيما بينها وبالتالي يظهر عزم سالب الظاهر **باللون الأحمر**, أما إذا تم اختيار **Pinned** فإن الكمرات لا تنتقل عزم فيما بينها حيث تعمل كل منهم كأنها Simple beam .

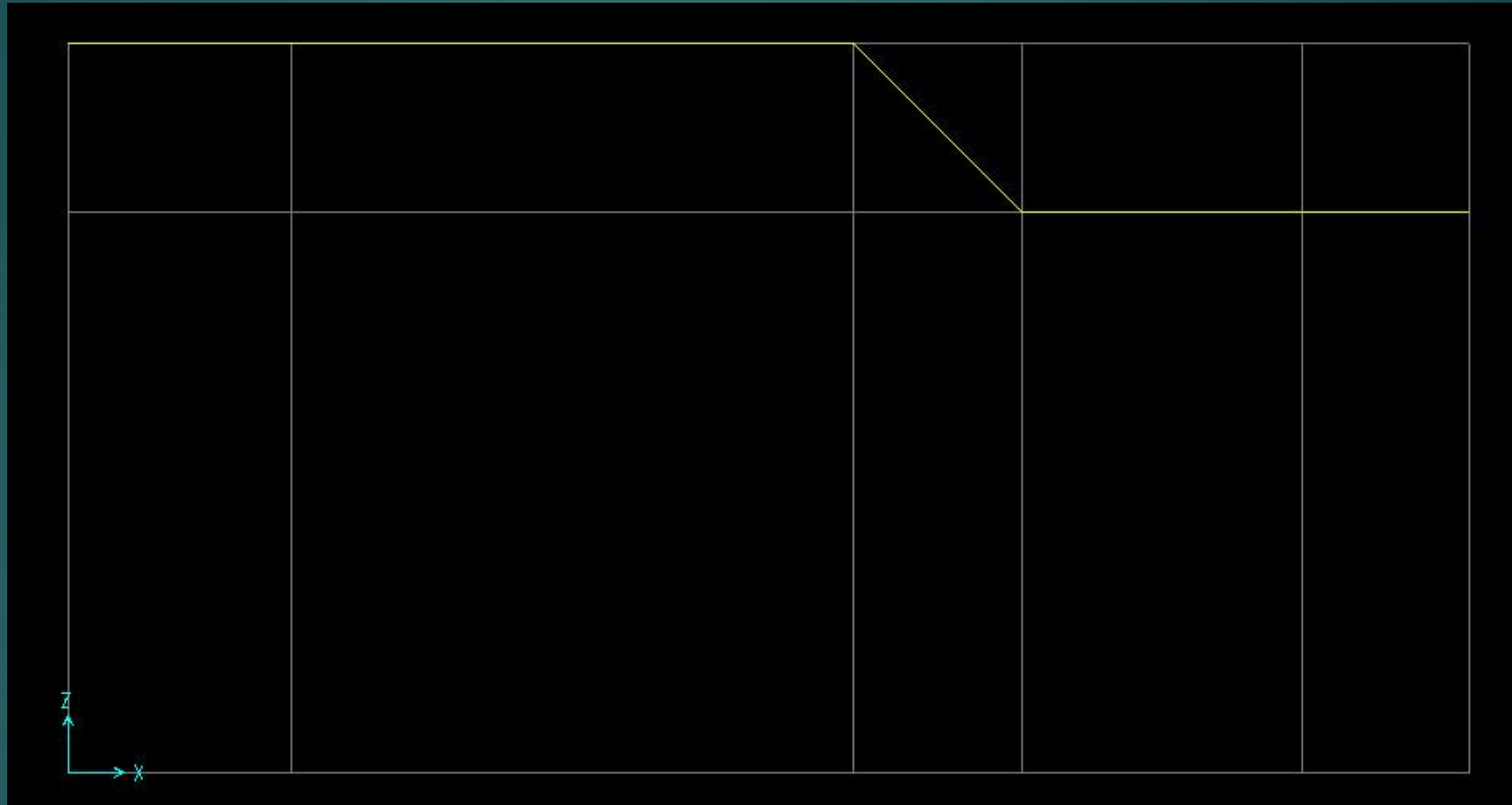


Moment Releases : (continuous)
Continuous beams



Moment Releases : (Pinned)
Simple beams

**** في المثال الموجد لدينا سنختار Continuous و ذلك حتى ننقل العزم بين الأعمدة و الكمرات .**



نقوم برسم الكمرات باستخدام قطاع Beam 30*120

- **نبدأ الآن بتعريف قطاع الأعمدة و هو قطاع مُتغيّر حيث أنه في أسفله القطاع أبعاده 30×80 و في أعلاه القطاع 30×120 .

Add Frame Section Property

Select Property Type
Frame Section Property Type: **Other**

Click to Add a Section

General Nonprismatic Section Designer

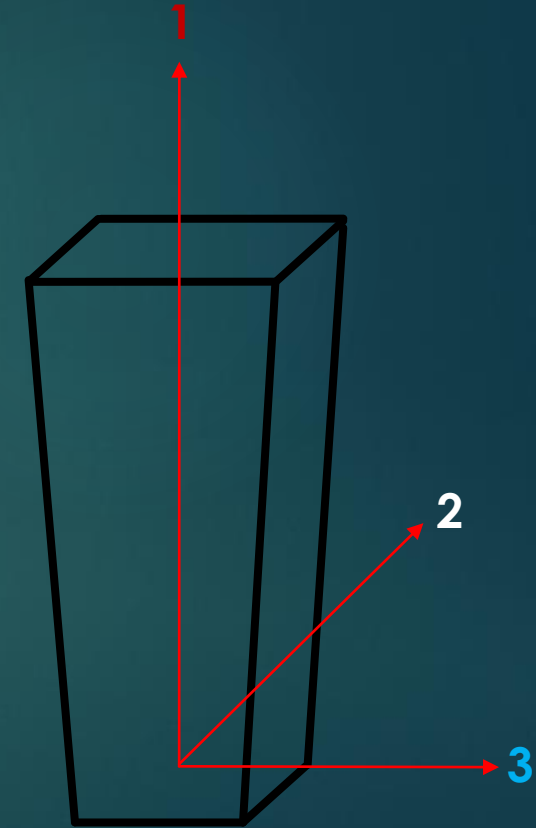
Cancel

Nonprismatic Section Definition

Nonprismatic Section Name: Columns Section Display Color:

Section Notes:

Start Section	End Section	Length	Length Type	EI33 Variation	EI22 Variation
Beam 30*80	Beam 30*120	1	Variable	Cubic	Linear
نُحدد القطاع عند بداية العمود	نُحدد القطاع عند نهاية العمود	نضع الطول 1 و سيتم تطبيق خواصه على كامل طول العنصر	نختار بأن يكون قطاع العمو مُتغير	نختار بأن يكون البعد الموازي لمحور 3-3 هو المُتغير	نختار بأن يكون البعد الموازي لمحور 2-2 هو البعد الصغير الثابت

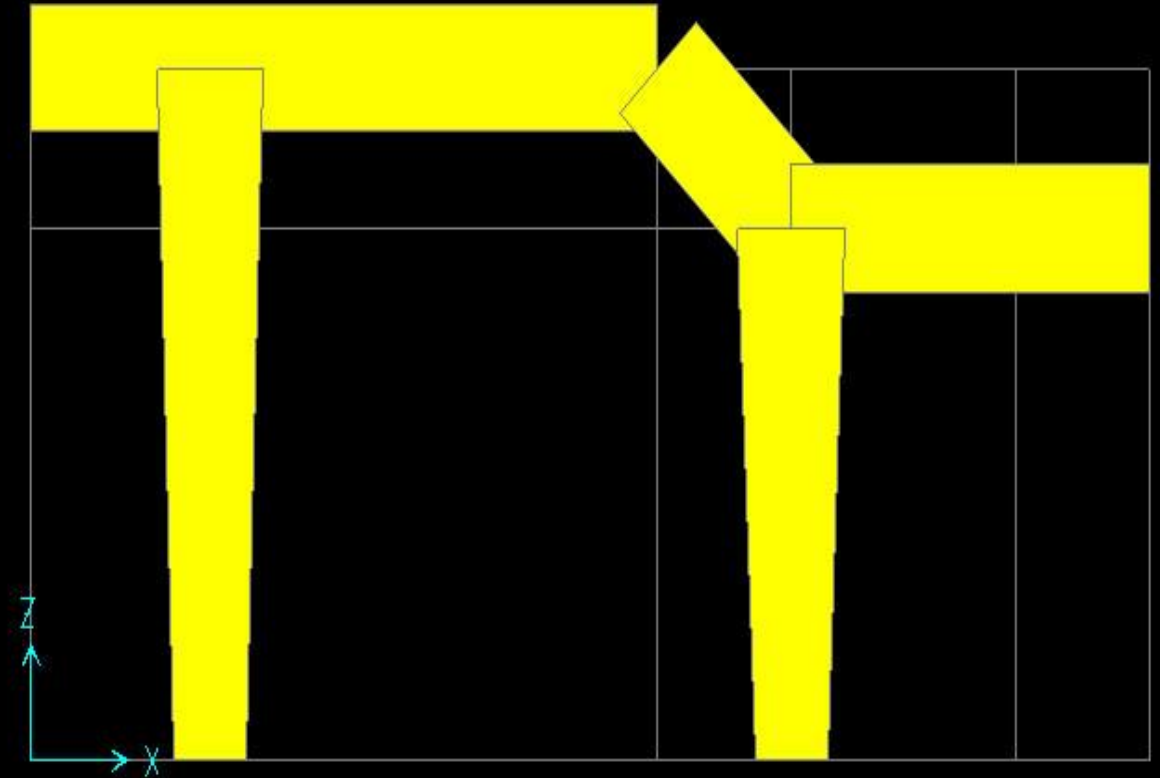


ندخل على Other ثم نختار منها Nonprismatic

نقوم بإدخال القطاع المُتغير فنُحدد بدايته 30×80 و نهايته لأعلى 30×120

- **نبدأ الآن بتعريف قطاع الأعمدة و هو قطاع مُتغيّر حيث أنه في أسفله القطاع أبعاده 30×80 و في أعلاه القطاع 30×120 .

Properties of Object	
Line Object Type	Straight Frame
Section	Columns Section
Moment Releases	Continuous
XY Plane Offset Normal	0.
Drawing Control Type	None <space bar>

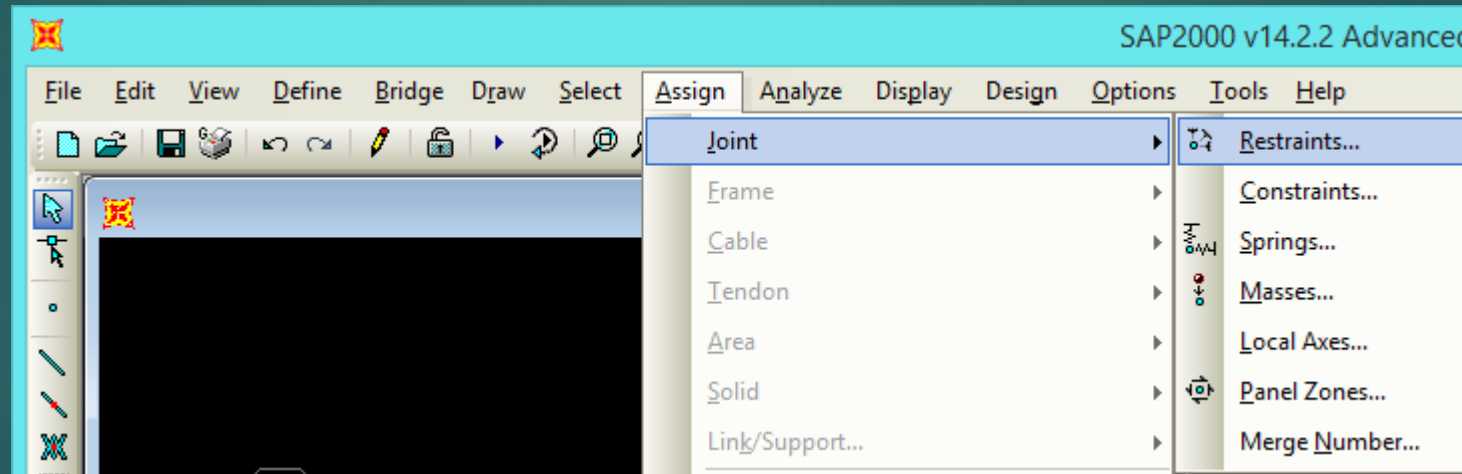


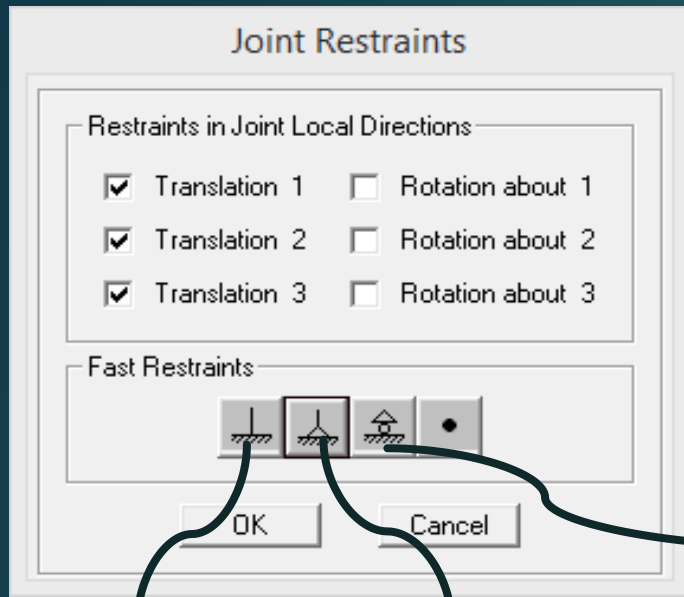
نبدأ برسم قطاعات الأعمدة و لكن يجب رسم القطاع من أسفل لأعلى لأننا كما عرّفناه جعلنا بدايته بقطاع 30×80 و نهايته بقطاع 30×120

تظهر القطاعات في النهاية بهذا الشكل , و يُلاحظ أن قطاعات الأعمدة بقطاع صغير عند بداية العمود و قطاع أكبر عند نهايته

- 1- نختار جميع النقاط التي لها نفس الـ Support , حيث كانت الركائز عند العمودين عبارة عن Hinged Support .

2- بعد تحديد أماكن الـ Hinged Support نختار **Assign → Joint → Restraints**



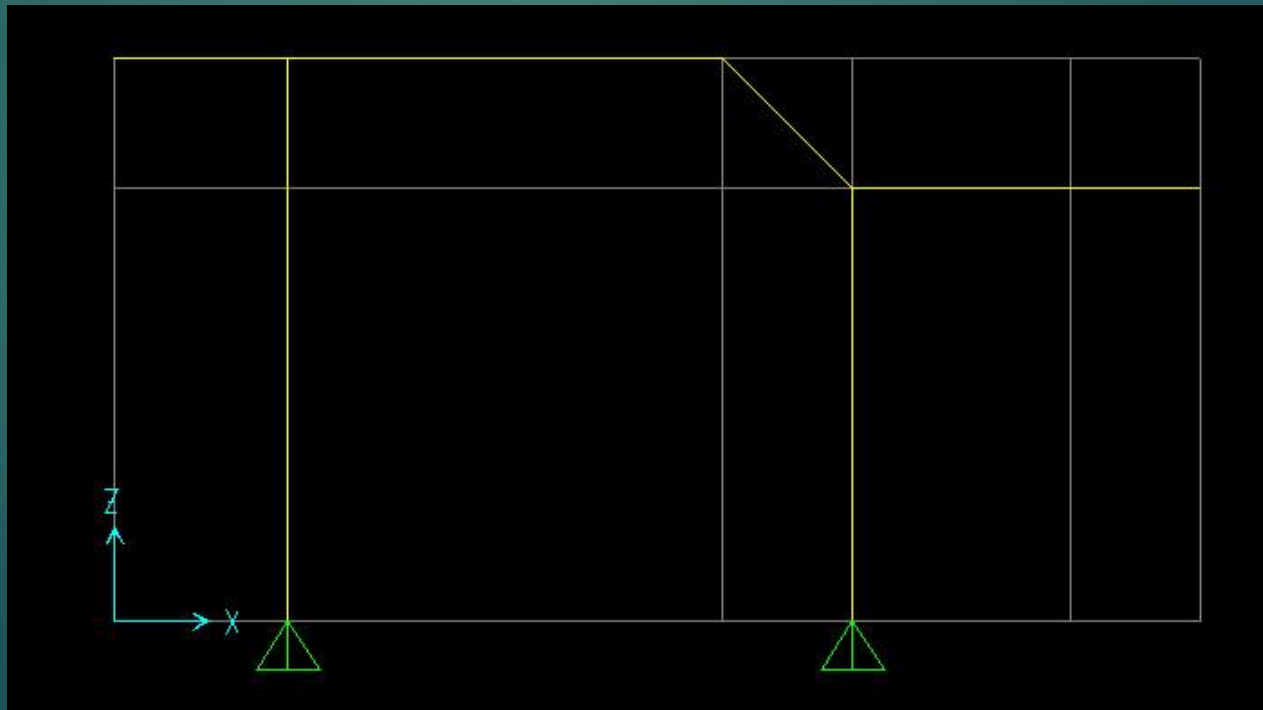


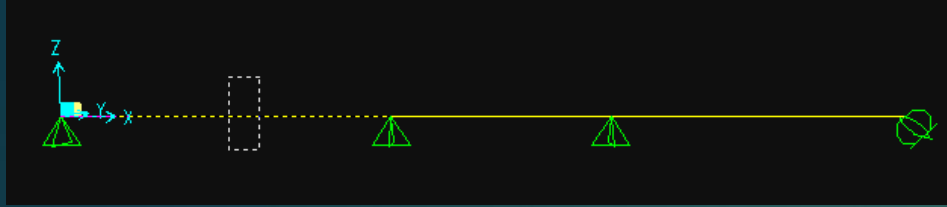
Fixed Support **Hinged Support**

Roller Support

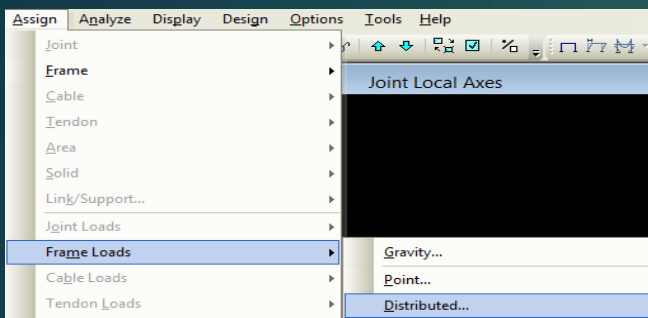
3- تظهر لنا هذه القائمة و ذلك لتحديد نوع الـ Support و ذلك للنقاط التي تم تحديدها للعمودين و اللذان تم تحديد نوع الركيزة لهما Hinged Support

4- نلاحظ ظهور Hinged Support عند النقاط التي تم تحديدها كالتالي .

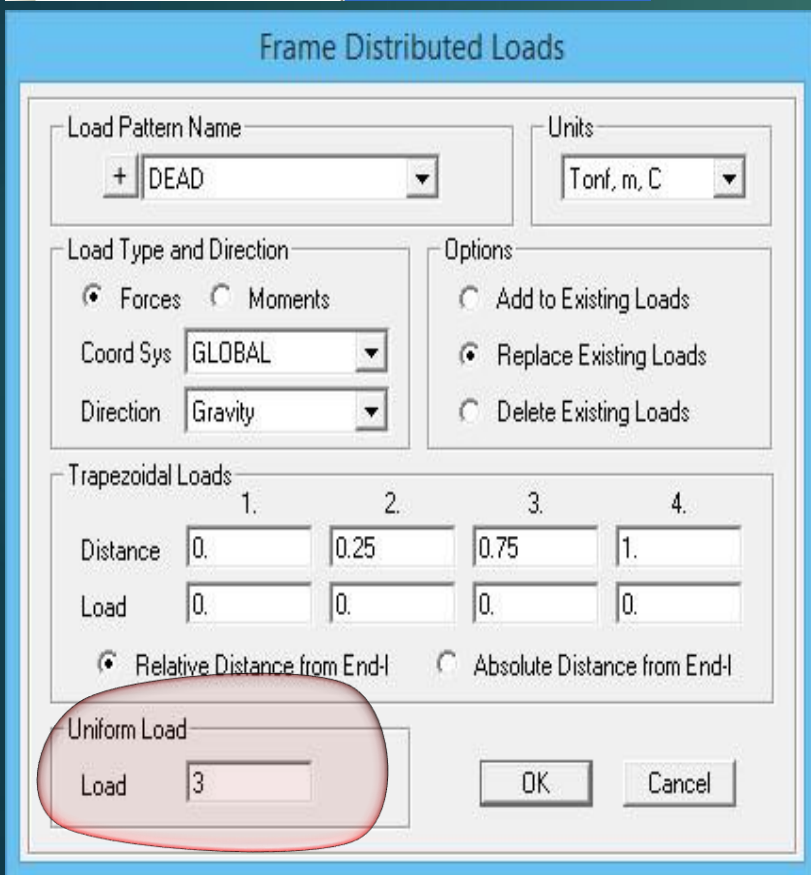




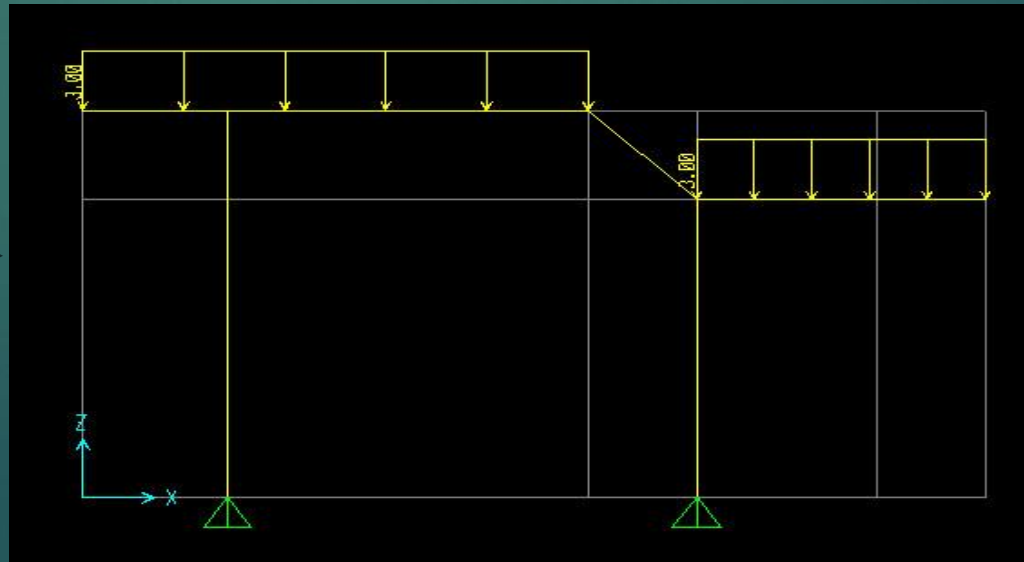
①



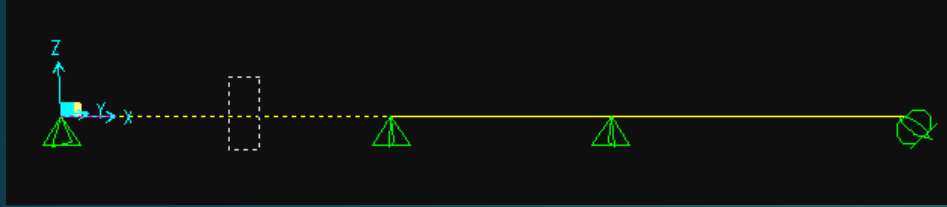
②



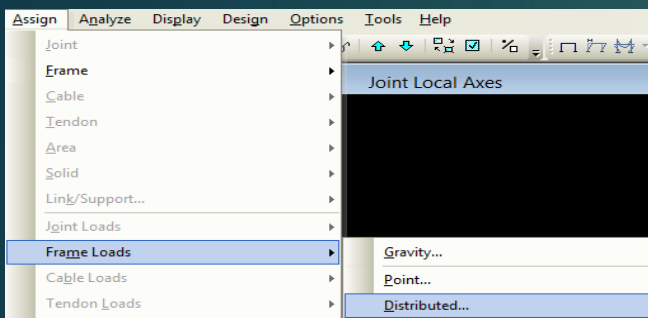
- 7- نبدأ الآن في الخطوة الأخير و هي توزيع الأحمال على الكمرات سواء كانت هذه الأحمال عن نقطة أو مُستمرة سواء كانت منتظمة أو غير مُنتظمة و ليكن سنبدأ بالكمرتان الأفقيتان فنجد أن عليها حمل مُنتظم 1.5 t/m
- لذلك ستكون الطريقة لوضعه على الكمرة كالتالي .
- ① نختار قطاع الكمرة المُراد وضع الأحمال عليه .
- ② نختار **Assign** → **Frame load** → **Distributed** .
- ③ تظهر لنا القائمة التالية فنضع بها الأحمال الموجودة على الكمرة كالتالي .



③



①



②

Frame Distributed Loads

Load Pattern Name: **DEAD** Units: **Tonf, m, C**

Load Type and Direction: ☒ Forces ☐ Moments
 Coord Sys: **Local** Direction: **2**

Options: ☐ Add to Existing Loads ☒ Replace Existing Loads ☐ Delete Existing Loads

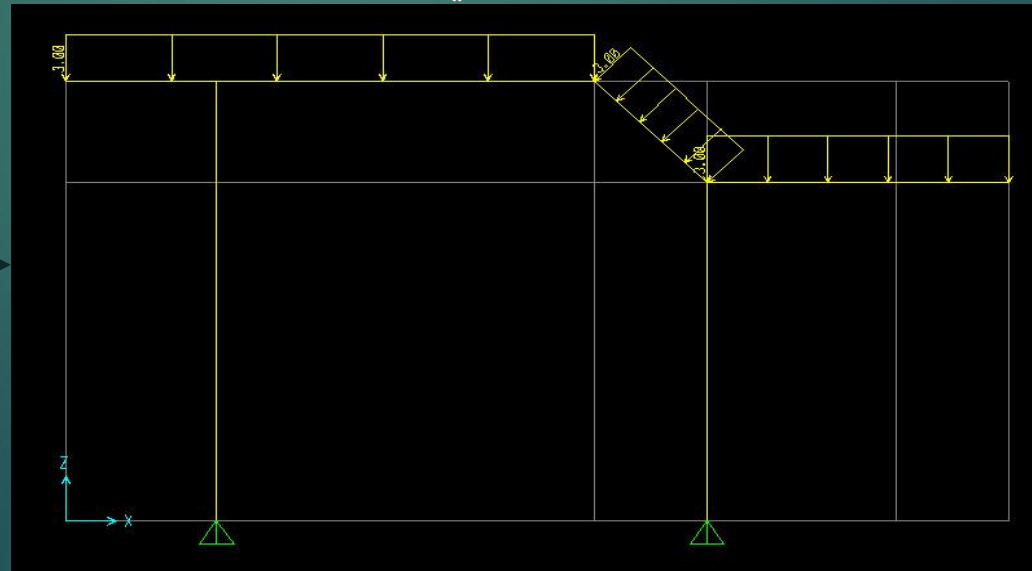
Trapezoidal Loads:

	1.	2.	3.	4.
Distance	0.	0.25	0.75	1.
Load	0.	0.	0.	0.

☒ Relative Distance from End-I ☐ Absolute Distance from End-I

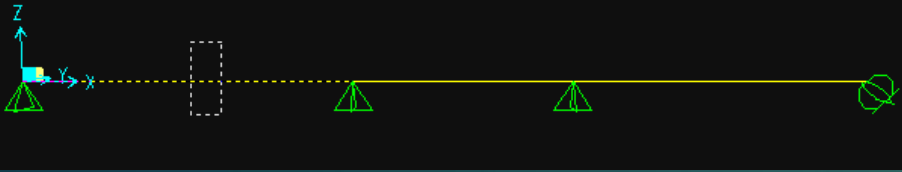
Uniform Load: Load **-3.**

OK Cancel



③

- 7- نبدأ الآن في الخطوة الأخير و هي توزيع الأحمال على الكمرات سواء كانت هذه الأحمال عن نقطة أو مُستمرة سواء كانت منتظمة أو غير مُنتظمة و سنضع الآن الحمل على الكمرة المائلة فنجد أن عليها حمل مُنتظم 3 t/m , لكن لنضع الأحمال على الكمرة بطريقة صحيحة سنضعها بالنسبة للـ Local axis في اتجاه تأثير الـ Shear بالسالب.
- ① نختار قطاع الكمرة المُراد وضع الأحمال عليه.
- ② نختار **Assign → Frame load → Distributed**.
- ③ تظهر لنا القائمة التالية فنضع بها الأحمال الموجودة على الكمرة كالتالي.



①

7- نبدأ الآن في الخطوة الأخير و هي توزيع الأحمال على الكمرات سواء كانت

هذه الأحمال عن نقطة أو مُستمرة سواء كانت منتظمة أو غير مُنتظمة و سنضع

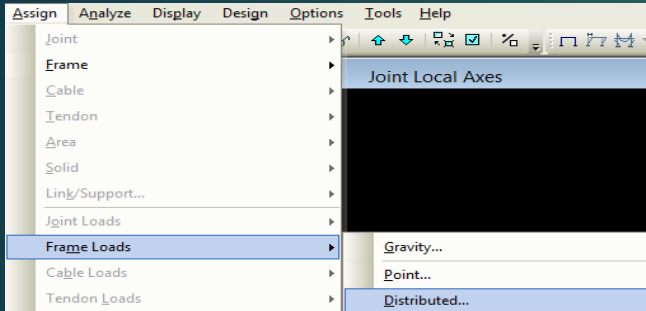
الآن الأحمال المُركزة عند نقاط مُعينة مع مُراعاة اتجاه وضع القوة في اتجاه X or Z

و أين اتجاهها هل هي في اتجاه المحاور أم عكسها .

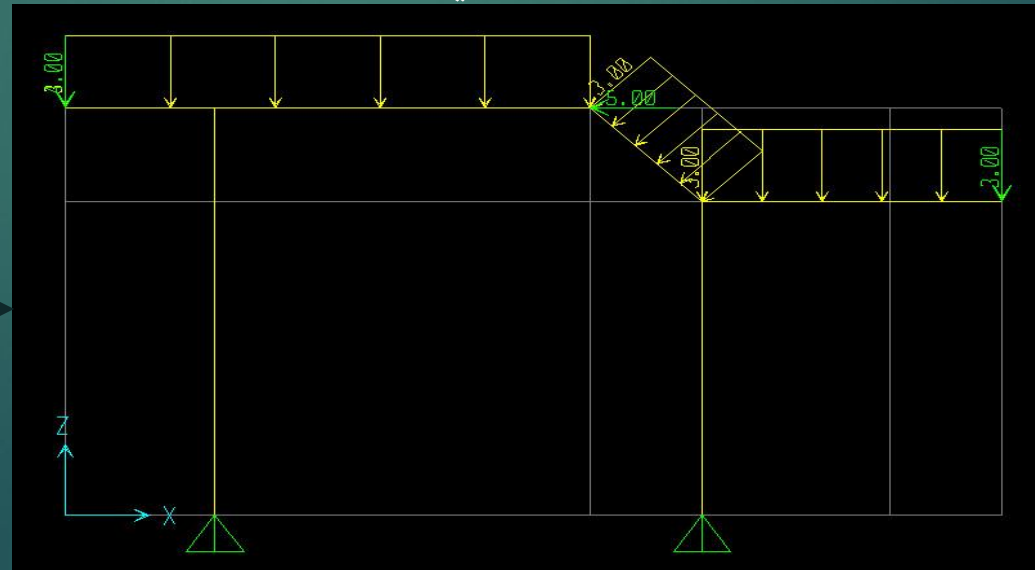
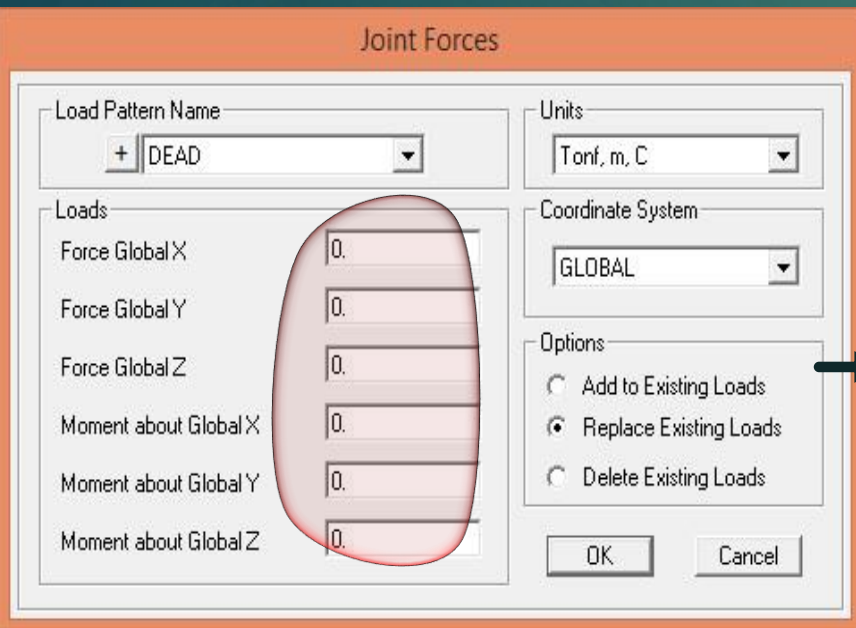
① نختار قطاع الكمرة المُراد وضع الأحمال عليه .

② نختار **Assign → Joint Loads → Forces** .

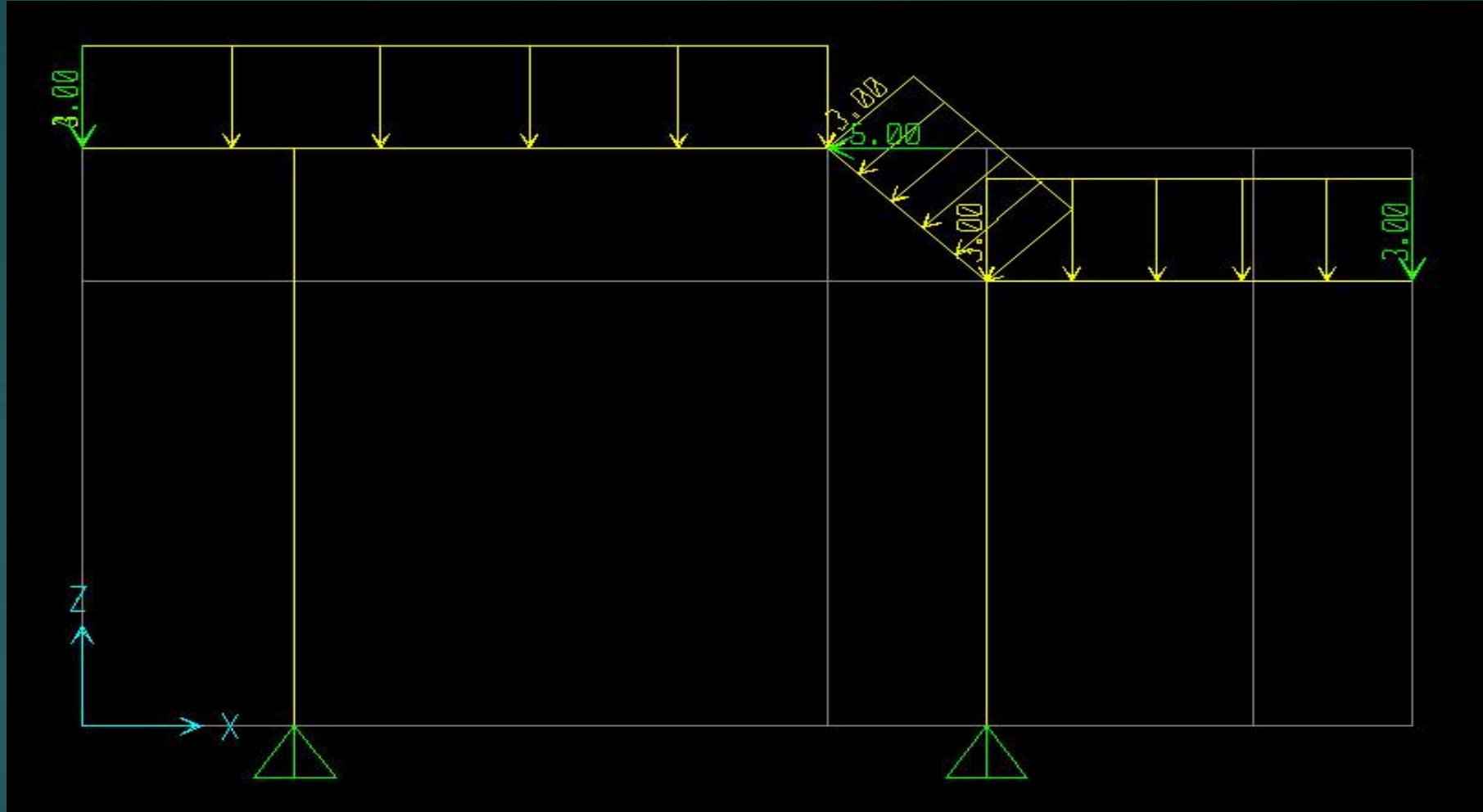
③ تظهر لنا القائمة التالية فنضع بها الأحمال الموجودة على الكمرة كالتالي .



②

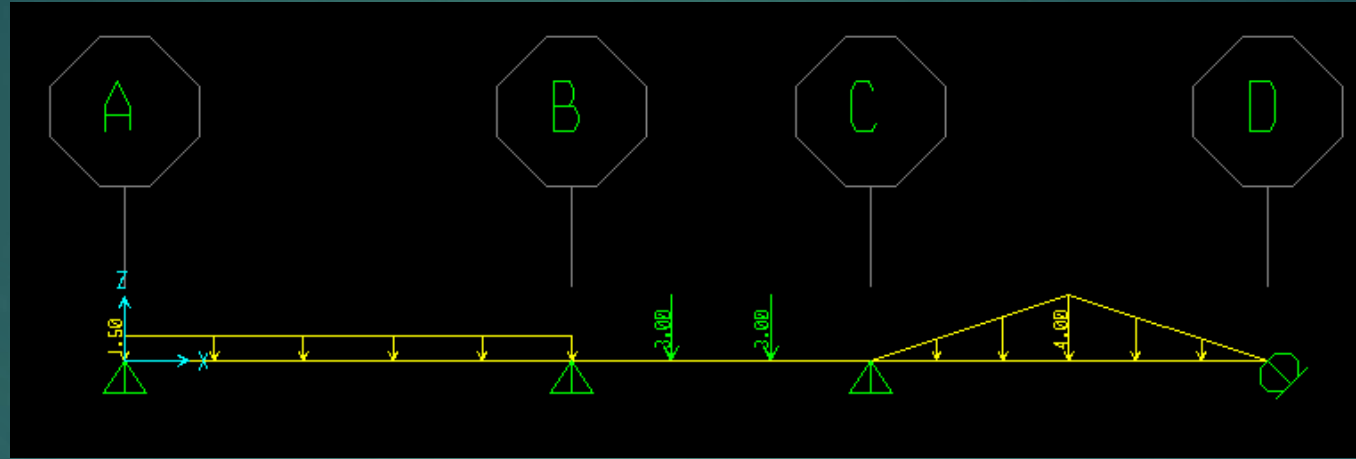


③



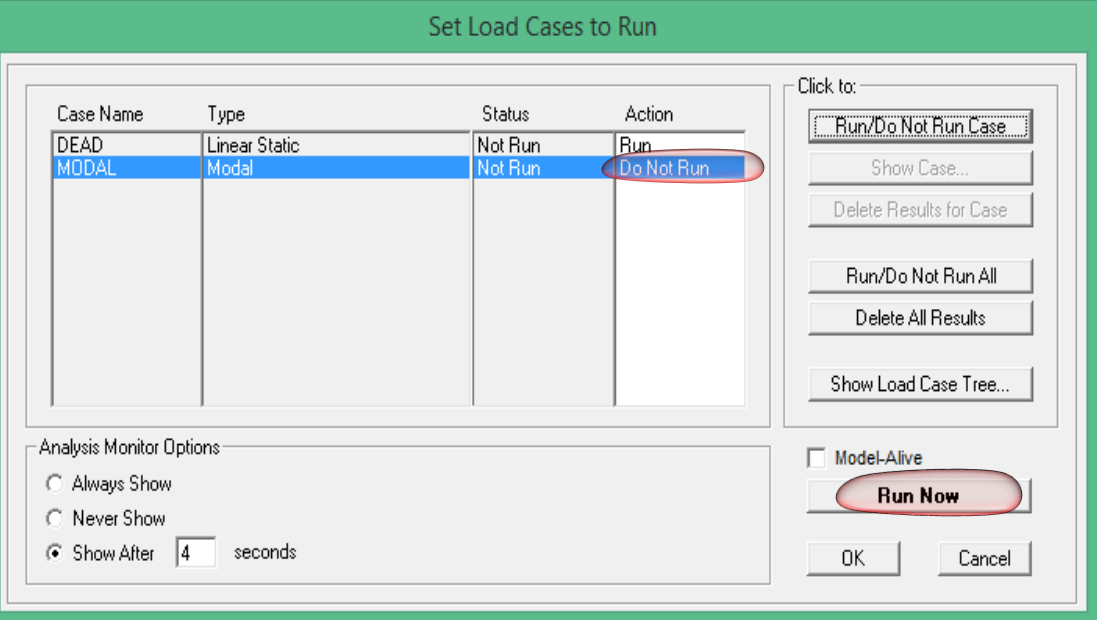
شكل ال- Frame بعد وضع كُُل الأحمال عليه

- 8- نكون بذلك وضعنا كل الأحمال على الكمرة كاملة فتظهر الأحمال على الكمرة كالتالي .. ▶



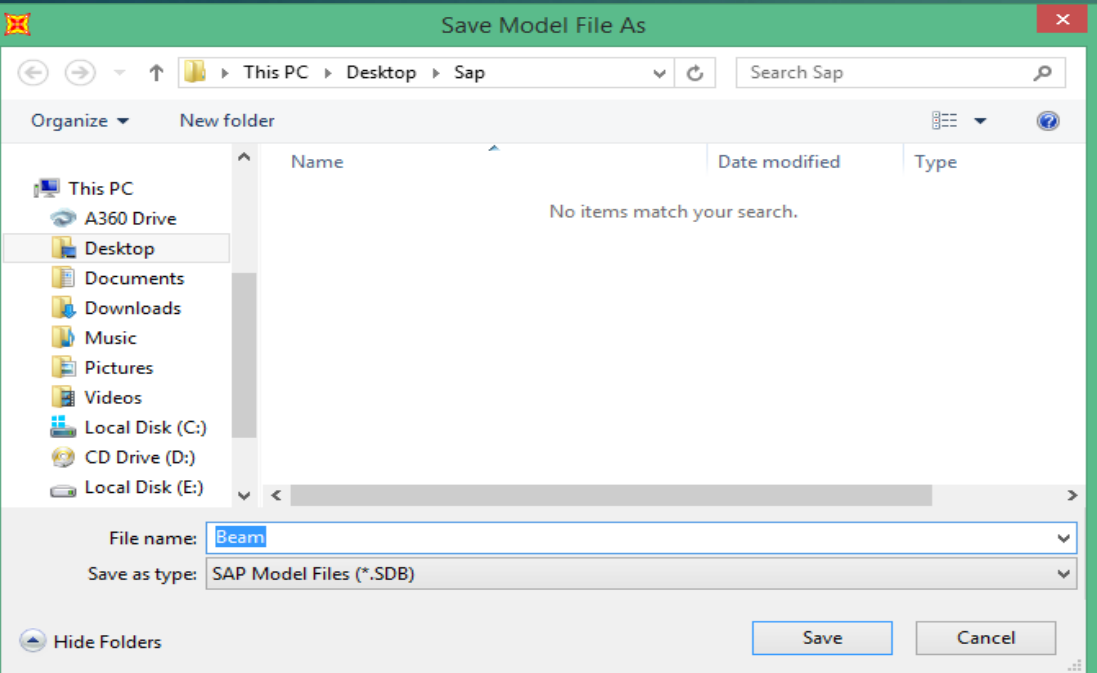
- 9- نطلب الان من البرنامج حل الكمرة و يكون ذلك من خلال الأيقونة التالية ▶ أو الضغط على F5 ▶





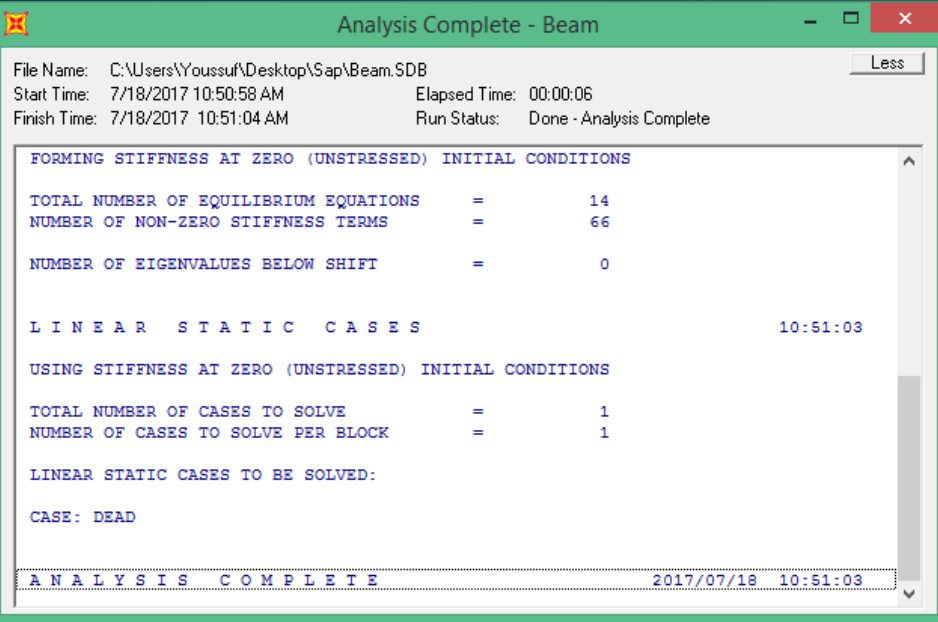
10- بعد الضغط على  تظهر القائمة التالية , فيجب أولاً جعل **Case Name : MODAL**

غير عاملة أي **Not Run** ثم نضغط **Run Now**.

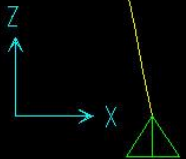


11- يُطلب تحديد المكان الذي سيتم فيه تحديد مكان حفظ الملف الخاص بالكمرة .

12- يبدأ الآن البرنامج في الحل و يستغرق بعض الوقت للحل يختلف حسب حجم المنشأ الذي يتم حلُّه. ▶

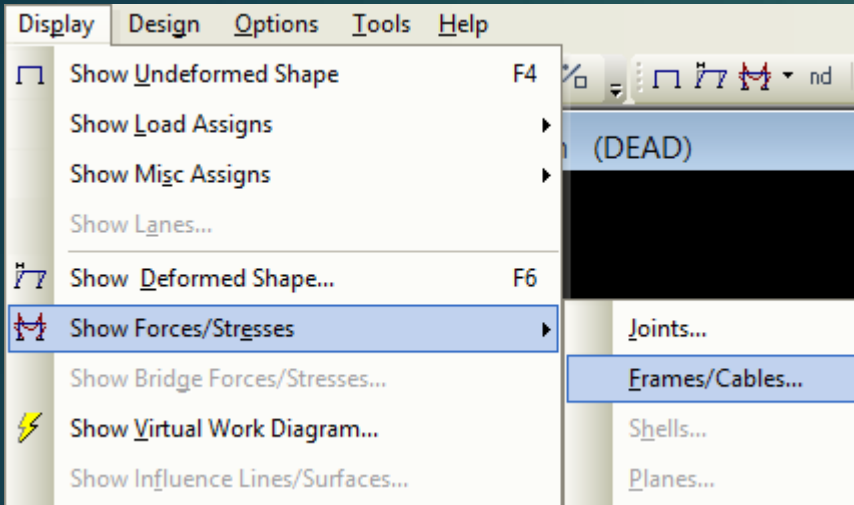


13- بعد الحل يُظهر البرنامج تلقائيًا شكل الـ **Deformed shape** كالتالي .



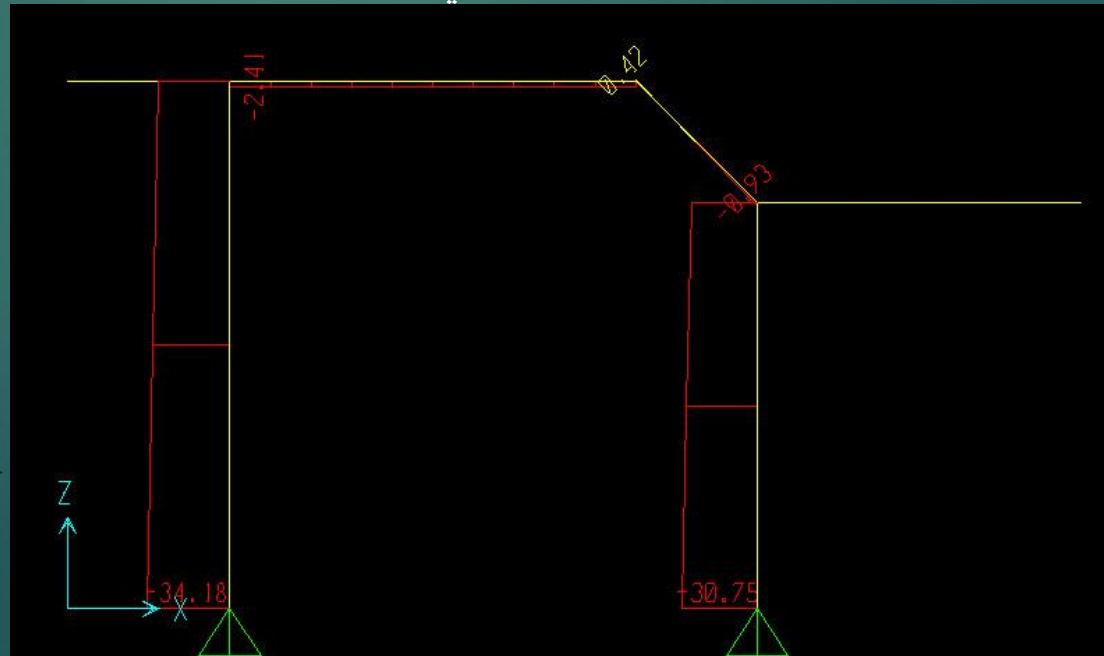
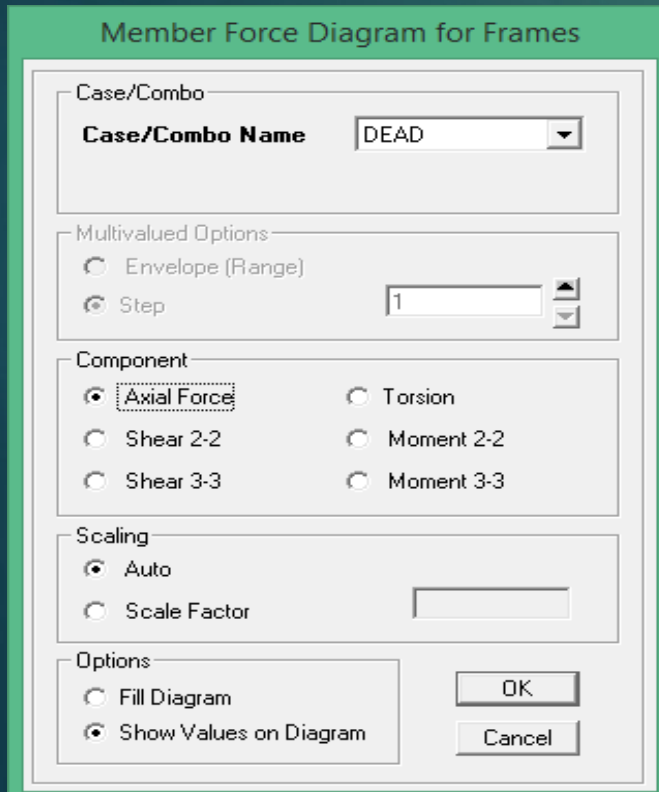
14 - نبدأ الآن في استخراج الـ **Straining actions** المطلوبة للـ Frame كالتالي :

Display → Show Forces/stresses → Frames/cables

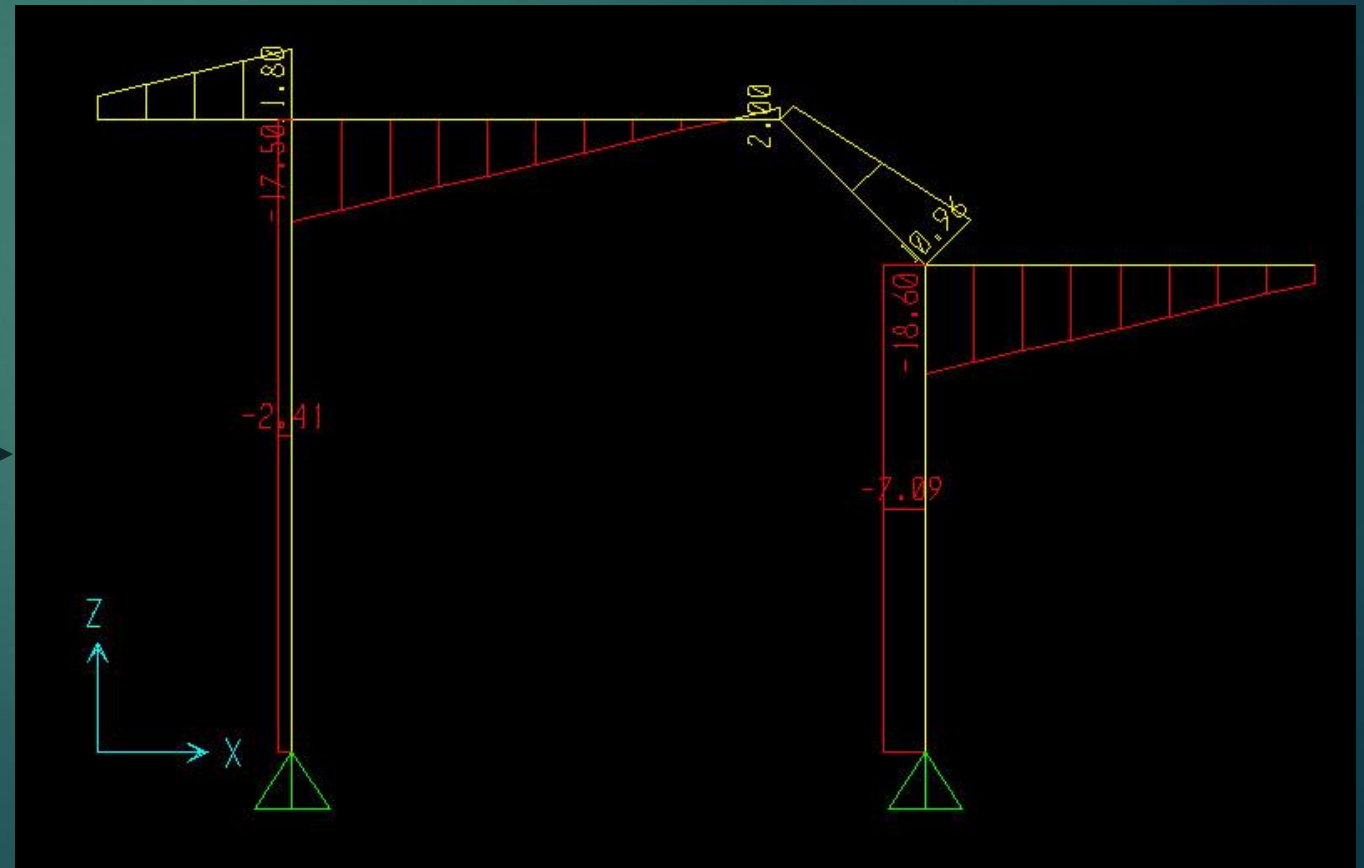


16- تظهر القائمة التالية لتحديد نوع الـ **Straining actions** المطلوب من البرنامج إظهارها و ليكن

سنختار أن يُظهر أولاً الـ **Axial force** فتظهر على الـ Frame كالتالي ..



17- تظهر القائمة التالية لتحديد نوع الـ **Straining actions** المطلوب من البرنامج إظهارها و ليكن سنختار أن يُظهر الـ **Shear** فتظهر على الـ Frame و كما ذكرنا سابقًا لإظهار العزم على الكمرة نختار من البرنامج إظهار نتائج **Shear 2-2**.



18- تظهر القائمة التالية لتحديد نوع الـ **Straining actions** المطلوب من البرنامج إظهارها و ليكن

- ▶ سنختار أن يُظهر الـ **Moment** فتظهر على الـ Frame و كما ذكرنا سابقًا لإظهار العزم على الـ Frame
- ▶ نختار من البرنامج إظهار نتائج **Moment 3-3** .

